FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1947 — N° 571

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

CHABAUD, ALAIN-GABRIEL

Né à l'Aigle (Orne), le 13 mars 1923

Présentée et soutenue publiquement le 3 juillet 1947

LES ARTHROPODES VECTEURS DE LA PESTE BUBONIQUE

Président : M. H. GALLIARD, Professeur

PARIS
MASSON ET Cie, EDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN
1948

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1947 — Nº 571

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

CHABAUD, ALAIN-GABRIEL

Né à l'Aigle (Orne), le 13 mars 1923

Présentée et soutenue publiquement le 3 juillet 1947

LES ARTHROPODES VECTEURS DE LA PESTE BUBONIQUE

Président : M. H. GALLIARD, Professeur

PARIS
MASSON ET Cie, EDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN
1948

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

DOYENS HONORAIRES :

MM. BALTHAZARD, BAUDOUIN, ROUSSY

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. AUBERTIN, BALTHAZARD, BASSET, BAUDOUIN, BEZANÇON, BRINDEAU, CARNOT, CHEVASSU, CHIRAY, CLERC, DELBET, GUILLAIN, HARTMANN, HEITZ-BOYER, LAIGNEL-LAVASTINE, LAUBRY, LEMIERRE, LHERMITTE, LOEPER, MARION, MULON, OMBRÉDANNE, ROUSSY, ROUVIÈRE, SANNIÉ, SÉBILEAU, SÉZARY, TANON.

DOYEN ..... Léon BINET, Membre de l'Institut.

ASSESSEUR ..... Jean VERNE.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	OLIVIER.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Assistance médico-sociale	N...
Bactériologie	GASTINEL.
Biologie médicale	VERNE.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Clinique de cardiologie	DONZELOT.
Cliniques chirurgicales	BROCQ. CADENAT. MONDOR. QUÉNU.
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LEVEUF.
Clinique chirurgicale orthopédique	MATHIEU.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies des enfants	DEBRÉ (R.).
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET.
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY.
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE.
Cliniques médicales	BÉNARD (H.). LAROCHE (G.). HARVIER. LIAN.
Clinique médicale propédeutique	P. VALLÉRY-RADOT.
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS.
Cliniques obstétricales	LANTUÉJOUL. LÉVY-SOLAL. PORTES.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires (chaire à titre personnel)	RICHET.
Clinique stomatologique	DECHAUME.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SÉNÈQUE.
Clinique thérapeutique médicale	CHABROL.
Clinique de la tuberculose	BERNARD (Et.).
Clinique urologique	FEY.
Embryologie	GIROUD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BARIÉTY.
Histologie	CHAMPY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	JUSTIN-BESANÇON.
Hygiène et clinique de la première enfance	CATHALA.
Hygiène et médecine préventive	JOANNON.
Médecine du Travail	DUVOIR.
Médecine légale	PIÉDELIÈVRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT (E.).
Pathologie chirurgicale	N...
Pathologie exotique	LAVIER.
Pathologie expérimentale et comparée	LEMAIRE.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie et thérapeutique générales	DE GENNES.
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD.
Physiologie	BINET (Léon).
Puériculture	LELONG.
Radiologie médicale	DESGREZ (Henri).
Physique médicale	STROHL.
Technique chirurgicale	MOULONGUET.
Thérapeutique	TURPIN.

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

CORDIER (*Anatomie*),
BULLIARD (*Histologie*), DESOILLE (*Méd. légale*), DOGNON (*Physique médicale*),
GALLIARD (*Parasitologie*), HALPHEN (*O.R.L.*), JAYLE M. (*Chimie médicale*),
M^lle^ J. LEVY (*Pharmacologie*).

II. — AGREGES EN EXERCICE

	MM.
Anatomie	N...
	DELMAS.
	N..ff DEBEYRE.
Anatomie pathologique	DELARUE.
	M^lle^ GAUTHIER-VILLARS.
Bactériologie	BONNET.
	FASQUELLE.
Biochimie médicale	ETTORI.
	SCHAPIRA.
Dermato-Syphiligraphie	DEGOS.
Histologie	COUJARD.
	DESCLAUX.
Hydrologie	DEBRAY.
Hygiène	BOYER.
	DEPARIS.
Médecine légale	DEROBERT.
Neurochirurgie	PUECH.
Neurologie	DE SÈZE.
Obstétrique	DIGONNET.
	MAYER.
	SUREAU.
	VARANGOT.
Ophtalmologie	OFFRET.
Oto-rhino-laryngologie	AUBIN.
Parasitologie	BRUMPT (L.-C.).
Pathologie chirurgicale	FÈVRE.
	HUGUIER.
	LÉGER.
	MERLE d'AUBIGNÉ.
Pathologie chirurgicale	PADOVANI.
	PATEL.
	ROUX.
	RUDLER.
	SICARD.
Pathologie expérimentale	MERKLEN.
Pathologie médicale	BROUET.
	CACHERA.
	DECOURT.
	DREYFUS (G.).
	FAUVERT.
	GARCIN.
	HAMBURGER.
	KOURILSKY.
	LAMY.
	LENÈGRE.
	MARCHAL.
	MAURIC.
	SOULIÉ.
Pédiatrie	LAPLANE.
	MARIE (Julien).
Pharmacologie	CHEYMOL.
Physiologie	BARGETON.
	PARROT.
Physique médicale	DJOURNO.
Psychiatrie	BARUK.
Thérap. Agr. ch. d'ens.	BROUET.
Urologie	COUVELAIRE,R.

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE
pour le service des examens

MM. BASSET (*Pathologie chirurgicale*), BRINDEAU (*Obstétrique*),
GATELLIER (*Clinique chirurgicale*), HUGUENIN (*Anatomie pathologique*),
LE LORIER (*Obstétrique*), VAUDESCAL (*Obstétrique*).

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
à titre permanent

	MM.
Clinique chirurgicale	AMELINE.
	DE GAUDART D'ALLAINES.
	FUNCK-BRENTANO.
	MÉNEGAUX.
Clinique médicale	BOULIN.
	CHEVALLIER.
	COSTE.
Clinique médicale	HAGUENAU.
	MOUQUIN.
Clinique obstétricale	ECALLE.
	LACOMME.
Clinique ophtalmologique	RENARD.

V. — CHARGES DE COURS

Radiologie ..... M. LEDOUX-LEBARD.

	MM.
Secrétaire de la Faculté	J. MOREL.
Secrétaire-adjoint	M^lle^ CHAINTREUIL.

Bibliothécaire en Chef	Docteur A. HAHN.
Bibliothécaires	M^lles^ DUMAITRE, GOICHON, LAURENT.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A la mémoire de mon Grand-Père Pierre CHABAUD

—

A ma Famille, avec toute mon affection

—

A mes amis

—

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549220_0117

A Monsieur le Professeur H. GALLIARD

Professeur de Parasitologie
Ex-Doyen de la Faculté de Médecine d'Hanoï
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui m'a fait le grand honneur de bien vouloir accepter la présidence de cette thèse.

—

A Monsieur le Professeur E. BRUMPT

Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris
M.A.M.
Commandeur de la Légion d'Honneur

Qui m'a accueilli avec tant de bienveillance dans son laboratoire, et m'a fourni les documents que contiennent cette thèse.

Qu'Il veuille bien agréer ici l'expression de ma profonde admiration et de ma reconnaissance respectueuse.

—

A Monsieur le Docteur C. DESPORTES

Chef de travaux à la Faculté de Médecine de Paris

Qui avec une constante bienveillance m'a guidé à chaque pas.

Qu'Il veuille bien trouver ici l'expression de toute ma reconnaissance et de mon entier dévouement.

—

A mes bons Camarades du Laboratoire de Parasitologie

LES ARTHROPODES VECTEURS DE LA PESTE BUBONIQUE

De 1907 à 1912, la Commission des Indes avait établi que la peste bubonique était essentiellement une affection des rats domestiques transmise à l'homme par la puce de ces animaux, *Xenopsylla cheopis*.

Le problème apparaît aujourd'hui beaucoup plus complexe, car deux ordres de faits nouveaux sont venus compléter la conception première. D'une part, la mise en évidence de la peste selvatique, d'autre part, la démonstration d'une peste bubonique inter-humaine, sans passage par les rongeurs, les puces s'infectant directement sur l'homme.

Il est donc possible de schématiser l'épidémiologie de la peste par trois cycles distincts :

1° Chez les rongeurs sauvages.
2° Chez les rongeurs domestiques.
3° Chez l'homme.

Dans chacun de ces cycles, les puces vectrices seront différentes. En outre, le passage d'un cycle à l'autre ne pourra se faire que par des vecteurs ayant une spécificité parasitaire assez large et les puces les plus importantes dans ce cas ne seront pas fatalement celles qui jouent le plus grand rôle à l'intérieur d'un même cycle.

Nous avons cherché, en suivant ce plan, à faire une liste des arthropodes étudiés expérimentalement dans la transmission de la peste et tenté d'indiquer l'importance relative de chacun pour chaque cycle considéré, et dans le passage d'un cycle à l'autre.

I. CYCLE SELVATIQUE

Il est très difficile de connaître l'importance relative de chaque puce, car chacune est capable de transmettre la peste. On peut toujours comparer expérimentalement deux espèces, mais le résul-

tat de la comparaison n'est qu'un des éléments du problème. En effet, l'épidémiologiste chargé d'une enquête sur un foyer de peste selvatique est astreint à l'étude d'un grand nombre de détails purement locaux et, par là même, très difficiles à codifier : les variations de température et d'humidité de la région, les mœurs des rongeurs, l'intensité et la nature de leur parasitisme, les trajets habituels de leurs migrations et les rapports qu'ils peuvent contracter avec l'homme, nécessitent, dans tous les cas, une étude spéciale, car chaque région possède fatalement ses particularités.

Devignat (1946) a cherché à résoudre ces difficultés en prenant pour exemple la peste du Lac Albert, au Congo Belge.

Il envisage six modes de transmission :

inter-domestique,	inter-selvatique,	inter-humain,
selvo-domestique,	selvo-humain,	domestico-humain.

Un *Index commun de transmissibilité,* Q, est calculé tous les ans, de façon parallèle, pour chacun des six modes de transmission (Q1, Q2..., Q6). Cet index est donné par la formule générale :

$$Q = K\,(k(i + t) + k'\,(i' + t') + k''\,(i'' + t'').....)$$

Les quatre variables représentent respectivement :

K = *Constante de réceptivité :* facteur de réduction dérivant de la réceptivité des mammifères composant l'un ou l'autre plan. C'est une moyenne calculée par une formule tenant compte à la fois des taux de capture des diverses espèces et de leur réceptivité respective (en 0/0) à l'inoculation d'une dose virulente standard. L'expérience semble prouver que K n'est pas constant mais variable avec l'année, la saison ou la localité.

i = *Index puce-rat* et t = *Index-puce-terrier* représentant la fréquence de l'insecte, sont établis sur un nombre assez large de recherches (100 rongeurs pour i, 10 terriers pour t).

k = *Constante de vection :* facteur de réduction dépendant de la qualité vectrice de l'espèce placée dans les conditions optimales de vection.

Cette constante de vection ne peut pas être basée sur le 0/0 de décès d'animaux mis en présence des puces infectées, car pratiquement, ou bien tous les rongeurs meurent, ou bien, tous sont indemnes, et le coefficient est égal à 1 ou à 0. C'est pourquoi Devignat a imaginé un procédé plus délicat, basé sur la mortalité par rapport au temps. Il établit une courbe avec en abscisse le jour de l'expérience, et en ordonnée le chiffre cumulatif (exprimé en 0/0) des décès de rongeurs à chaque jour de l'expérience. Il suffit ensuite de considérer la surface limitée par la courbe et la ligne des abscisses

pour avoir un chiffre variable avec l'espèce ; la même opération a été faite après l'inoculation d'une souche standard : les surfaces trouvées pour les puces sont rapportées à la surface donnée par la souche standard.

L'auteur reconnaît que l'ensemble de la méthode donne lieu à quelques critiques. Il admet, en particulier, ne pas tenir compte de la fréquence des contacts entre les rongeurs d'un même plan.

D'autre part, on estime ici que les espèces pulicidiennes trouvées sur un rongeur donné dépendant surtout du *modus vivendi* (selvatique ou domestique) de celui-ci et non de l'espèce parasite en cause, l'auteur peut ainsi prendre en bloc, d'une part, la constante de réceptivité des rongeurs K, et d'autre part, les facteurs dépendant des puces.

Cette simplification, si elle est valable pour le Congo Belge, est peut-être plus difficile à admetfre dans d'autres régions.

Quoi qu'il en soit, cet important travail donne une base précise qui sera très précieuse lorsque sa valeur générale aura été précisée dans d'autres régions.

Nous nous plaçons ici à un point de vue moins général, ne considérant que les facteurs liés à l'espèce vectrice.

L'arthropode peut être étudié à différents points de vue soit :

A) Comme vecteur entre rongeurs de la même espèce. Les points les plus intéressants seront :

1° La *fréquence sur l'hôte* aux différentes époques de l'année.

2° La *facilité d'infestation* de la puce sur le rongeur pesteux : le 0/0 de puces infectées spontanément donne ici une notion très utile.

3° La *facilité de transmission* du germe de la puce au rongeur sain (Méthode de Devignat).

4° Le *nombre d'animaux* pouvant être infectés par une puce (Wheeler et Douglas).

5° La *durée de la période d'infection* de la puce.

6° La *biologie de l'insecte :* sa longévité, sa résistance aux différentes conditions de chaleur et d'humidité, le nombre moyen des repas, le mode de parasitisme, soit permanent, sur le même hôte, soit intermittent, la puce quittant un premier rongeur pour rester dans le terrier et pouvant ensuite s'attaquer à un nouvel hôte.

B) Comme vecteur de la peste entre hôtes appartenant à des espèces différentes et que nous appellerons hôte A et hôte B.

Il est alors nécessaire de noter :

1° La *fréquence respective* sur l'hôte A et sur l'hôte B.

2° La *facilité d'infestation* sur l'hôte A.

3° La *facilité de transmission* à l'hôte B.

4° Le *nombre d'animaux B* pouvant être infectés expérimentalement par une même puce.

5° La *durée de la période d'infection* de la puce.

6° La *biologie de la puce* et en particulier la facilité avec laquelle elle passe de l'hôte A à l'hôte B.

Les renseignements obtenus dans la première étude (vecteurs entre rongeurs de la même espèce) sont donc largement utilisables dans la seconde partie (vecteur d'un hôte A à un hôte B).

Wheeler et Douglas (1941) ont cherché à exprimer certains de ces facteurs d'une façon numérique. Ils définissent différents rapports dont le produit donne un chiffre traduisant, pour une part tout au moins, le danger que présente chaque espèce. Ils établissent, par des études individuelles :

Potentiel d'infection, ou rapport du nombre de puces qui s'infectent sur le nombre de puces ayant pris le repas infectant.

Potentiel vecteur, ou rapport du nombre de puces qui transmettent l'infection au nombre de puces infectées.

Potentiel de transmission, ou nombre de transmissions, c'est-à-dire chiffre moyen de rongeurs infectés pour une puce infectieuse.

Le produit de ces facteurs représente le nombre de transmissions effectuées par un individu moyen ou *efficience du vecteur.*

Voici, par exemple, les valeurs obtenues pour *Ceratophyllus montanus* et *X. cheopis :*

	Pot. inf.	Pot. vect.	Pot. tr.	Eff. vect.
C. montanus.....	0,85	0,52	2,58	= 1,14
X. cheopis.....	0,98	0,29	1,44	= 0,39

Des résultats plus récents (1945) ont modifié ces premiers chiffres.

X. cheopis = 0,43, *C. montanus* = 0,84. Enfin, *Ctenocephalides felis* et *Hoplopsyllus anomalus* ont tous les deux le coefficient 0. Ce chiffre peut paraître surprenant, puisque les mêmes auteurs ont réussi (1941), avec la première espèce, à transmettre la peste à l'animal d'expérience qui était dans les deux cas la souris blanche.

D'autre part, une cause d'erreur semble difficile à éviter lorsque le mammifère pris comme test n'est pas l'hôte préféré de la puce.

Cependant, la méthode a l'avantage de fixer, pour chaque espèce, un chiffre de base susceptible de discussions ultérieures, et capable d'acquérir ainsi une réelle précision.

1. Afrique

La *peste ancienne* d'Afrique, définie par R. Jorge (1935), ne semble pas avoir été accompagnée de foyers selvatiques. La peste contemporaine, qui débute en 1900, a fait le tour de l'Afrique en restant, elle aussi, essentiellement côtière. Elle a pu cependant pénétrer en quelques régions et s'y maintenir avec une gravité variable mais, en général, assez faible.

Nous passerons rapidement en revue ces pestes continentales, pour traiter plus spécialement le foyer de l'Afrique du Sud, exemple typique de la conversion de la peste commune en peste selvatique.

A. — Haute-Egypte

Certains rongeurs sauvages de la Haute-Egypte sont atteints de peste, mais il s'agit bien davantage d'une « peste d'accompagnement » des rats domestiques que d'une peste selvatique proprement dite. Deux espèces ont été trouvées infectées spontanément : *Acomys cahirinus*, surtout rural, mais aussi domestique, qui est l'hôte normal de *X. chephrenis* ; *Arvicanthis niloticus*, muridé également sylvestre, mais qui peut se rencontrer dans les habitations. La peste de cette région semble très efficacement combattue par *Mustela africana*, petit viverridé très abondant, qui détruit ces rongeurs et même *Rattus rattus*.

X. cheopis est fréquent en Haute-Egypte, les autres espèces pulicidiennes, probablement d'intérêt secondaire, ne paraissent pas avoir fait l'objet d'études spéciales.

B. — Tunisie

Les puces et les rongeurs ont été catalogués par Wassilief (1931 et 1932). Il a remarqué que le mérion (*Meriones shawi*) est surtout répandu au centre de la Tunisie, c'est-à-dire dans la région la plus contaminée par la peste. Par un hasard heureux, ce mammifère est peu sensible à l'infection. Dans l'extrême sud, *Psam-*

momys roudairei est très abondant et très sensible à la maladie, mais le secteur n'est pas atteint par l'épidémie, et il n'y a pas, actuellement, de peste selvatique en Tunisie. Cependant une épidémie qui a envahi, en 1920, le centre du pays, était peut-être, sans qu'on en ait de preuves certaines, secondaire à une migration de Gerbilles venues de Tripolitaine. Les espèces *Gerbillus hirtipes* et *G. eatoni latestei* font partie de la faune tunisienne.

C. — Maroc

En 1911, un foyer s'est manifesté à l'intérieur du pays, dans les régions des Doukkala et de la Chaouia. Il est possible que les rongeurs sauvages aient été à son origine, mais il y a très peu de renseignement à cet égard.

D. — Afrique Occidentale

La faune des rongeurs a été étudiée par Cazanove (1929) et Lefrou (1932). Les espèces sauvages les plus remarquables sont :

Mastomys coucha dont la distribution, très large, couvre toute la moitié sud de l'Afrique (voir ci-dessous). *Arvicanthus rufinus*, également très abondant. *Golunda campana* a été trouvé fréquemment infecté par Cazanove (1929), ainsi que *Cricetomys gambianus*. La musaraigne *Crocidura stampfii* fréquente les habitations (Léger et Baury, 1923). Nous pouvons encore citer *Xerus erythropus*. Toutes ces espèces sont atteintes spontanément par la peste. Plus rarement les chacals, les lièvres (Lefrou, 1929, au Cayor), les hérissons ont été trouvés infectés.

La peste est donc ici largement répandue chez les rongeurs sauvages, cependant R. Jorge se refuse à parler de peste selvatique dans cette région, car, dit-il, « le rat s'en mêle, et, même, est à la tête de l'épidémisation ».

Les puces le plus souvent rencontrées sont *X. cheopis*, *Echidnophaga gallinacea*, *X. astia*, *X. brasiliensis*, *Synosternus pallidus*, *Ctenophalides felix* et *C. canis*.

S. pallidus est l'espèce la plus intéressante de la région à cause de sa très grande fréquence dans les habitations (Roubaud, 1931). Elle a une large distribution géographique : Egypte, Soudan égyptien, Tunisie ; elle est même connue au Brésil et en Russie. L'espèce a peu de spécificité parasitaire, puisqu'elle se trouve sur l'homme, le chien, les renards, les hyènes, les hérissons et différents rongeurs. Son rôle pestigène, encore mal connu, sera envisagé en même temps que celui des autres puces vectrices inter-humaines.

E. — Congo Belge

Un foyer existe à la frontière de l'Ouganda, dans la région d'Ituri. L'étude de cette zone a fait l'objet du travail précédemment cité de Devignat.

Le rongeur le plus important est encore *Mastomys coucha ugandæ*. L'auteur le considère comme franchement domestique.

Arvicanthis abyssinicus se rencontre souvent dans les habitations. La liste complète des rongeurs est donnée par Devignat. Les espèces trouvées infectées spontanément sont avec *Mastomys coucha*.

A. abyssinicus	1,4	cas	pour	1.000
Lophuromys aquilus	3,4	—	—	—
Lemniscomys striatus	6,1	—	—	—
Otomys tropicalis	0,6	—	—	—
Dasymys bentleyæ	0,7	—	—	—

Les autres espèces sont moins fréquentes ou moins souvent infectées. La constance k de réceptivité a été recherchée pour les rongeurs les plus importants.

Du point de vue entomologique, 15 espèces de puces ont été relevées ; les espèces pestifères sont données avec un chiffre indiquant le rapport du nombre de souches isolées au nombre d'exemplaires de puces inoculées :

X. cheopis (1,1 0/0), *X. brasiliensis* (0,4 0/0), *Dinopsyllus lypusus* (0,3 0/0), *Ctenophtalmus sp.* (0,3 0/0) (1), *Ctenocephalides felis strongylus* (0,2 0/0), *Leptosylla æthiopica* (2,2 0/0).

Le chiffre donné pour *L. æthiopica* peut induire en erreur car l'espèce est assez localisée et l'étude n'a pu être faite que dans une seule zone qui était précisément un foyer pesteux.

Des expériences ont été entreprises pour déterminer le caractère pestigère des différentes espèces. Les résultats se résument ainsi :

Ctenocephalides felis strongylus est très intéressante, car c'est la seule espèce qui vive de façon élective sur l'homme, mais elle n'a pas transmis le germe à la souris blanche, au cours de plusieurs expériences.

Ctenophtalmus sp. a, elle aussi, expérimentalement, un coefficient 0.

(1) Les *Ctenophtalmus* identifiés dans la région sont *C. evidens, C. cabirus, C. devignati* et *C. phyris*.

Mais trois espèces se sont montrées bonnes vectrices ; ce sont : *X. cheopis* 0,96, *X. brasiliensis* 0,71, *D. lypusus* 0,90.

L'auteur tire alors les conclusions suivantes :

La peste du Lac Albert trouve des conditions très favorables sur le plan selvatique. La transmission se faisant essentiellement par *D. lypusus*. Cette espèce est aussi la plus importante pour le passage de la peste selvatique au rat de hutte *Mastomys coucha*, et éventuellement à l'homme.

X. cheopis et *X. brasiliensis* se partagent le rôle de vecteurs entre rats de hutte et peuvent aussi, accidentellement, faire le passage, soit sur le plan selvatique, soit, plus exceptionnellement, à l'homme. La peste reste rare pour l'homme grâce au peu d'efficacité de *C. felis strongylus*.

F. — Afrique de l'Est

L'ensemble de l'Afrique Orientale s'oppose à l'Afrique du Sud en ce que la peste y sévit chez les rongeurs domestiques plutôt que chez les rongeurs sauvages.

Les espèces que nous pouvons citer sont donc plutôt des victimes accidentelles de la peste domestique que les principaux réservoirs de virus.

Les deux espèces domestiques prédominantes sont *Mastomys coucha* et le rat noir sous ses diverses races : *Rattus rattus kijabius* et *R. rattus alexandrinus*. Elles forment un foyer indépendant des gerbilles.

Le rat noir étend actuellement son aire de dispersion aux dépens de *M. coucha*, mais les deux espèces sont également dangereuses.

Arvicanthus abyssinicus tient la troisième place. Citons accessoirement, parce que trouvés spontanément infectés : *Lemniscomys massaicus* en Ouganda et Kenya. *Golunda fallax* et *Mus dolichurus* au Kilima-Ndjaro. *Cricetomys gambianus* en Mozambique.

Les puces vectrices les plus importantes sont *X. cheopis* et *X. brasiliensis*. La première prédomine dans les maisons des villes, *brasiliensis* serait plus rurale, se rencontrant plutôt dans les huttes indigènes.

Dinopsyllus lypusus sera étudiée avec l'Afrique du Sud. Les espèces secondaires sont : *E. gallinacea* et *Ctenocephalides*.

Quelques espèces sont plus spéciales à la région qui nous occupe. *X. bantorum*, recueillie sur *Mus norvegicus* en Ouganda, a été décrite par Jordan (1938). Son rôle n'est pas connu, car elle avait probablement été confondue par *X. cheopis*.

X. syngenis trouvée par Lamborn (1940) sur des rongeurs en zone infectée dans le Nyassaland.

Ctenophtalmus cabirus est une puce signalée sur *Arvicanthis sp.* au Kenya et sur *Rattus* en Afrique Orientale. Symes (1932), le premier, a démontré que l'espèce est un vecteur expérimental ; effectivement, depuis cette découverte, la transmission a pu être réalisée avec cinq exemplaires seulement, mais Symes et Roberts (1934) n'ont jamais trouvé d'exemplaires spontanément infectés à Nairobi.

G. — Afrique du Sud

C'est aux environs de 1900 que la peste a été introduite en Afrique du Sud ; localisée au début dans les ports, sur les rongeurs domestiques, l'infection s'est éteinte chez ceux-ci, mais les rongeurs sauvages avaient été contaminés et l'épizootie s'est installée chez ces derniers de façon permanente et couvre maintenant une très vaste surface.

Mitchell, Pirie et Ingram (1927) ont fait une étude qui a pu être prise comme type dans les différentes pestes selvatiques reconnues ultérieurement. De nouvelles publications (De Meillon, Davis...) ont complété les premières acquisitions. Douze espèces de mammifères ont été trouvées naturellement infectées ; nous en donnons la liste ici :

1. La gerbille *Tatera logengulæ* semble le principal vecteur. C'est en effet l'espèce la plus fréquente et ses mœurs permettent une grande dissémination de l'épizootie ; elle vit en famille de 4 à 24 et a tendance à déplacer son terrier et à en visiter d'autres ; les ectoparasites trouvés sur elle sont :

Dinopsyllus lypusus, Chiastopsylla rossi, Xenopsylla eridos, Listropsylla stygius, Ctenophtalmus calcatus, Leptosylla musculi, X. hipponax, un anoploure — *Linognathoides faurei* — et quatre acariens.

2. Le rat multimamellé *Mastomys coucha* présente aussi un intérêt de premier ordre, car c'est probablement lui le plus dangereux pour l'homme. Très abondant partout, il loge aussi bien dans les terriers en plein champ que dans le sol ou le toit des huttes. D'une extrémité à l'autre de son immense zone de dispersion, c'est lui le principal intermédiaire entre rongeurs sauvages et rongeurs domestiques, et lorsqu'il n'y a pas de peste selvatique, il peut, à lui seul ou associé à *Rattus rattus,* entretenir une peste domestique indépendante des Gerbilles. Ses ectoparasites sont en Afrique du Sud :

Dinopsyllus lypusus, Xenopsylla eridos, Chiastopsylla rossi,

X. brasiliensis, Pulex irritans, un pou — *Linognatoides faurei* — et un acarien — *Lælaps muricola.*

En dehors de l'Afrique du Sud, on a aussi trouvé sur lui :

X. cheopis, Cenophtalmus sp. et *Letopsylla æthiopica.*

3. *Desmodillus auricularis* est une gerbille qui, comme *Tatera lobengulæ,* vit en petits groupes, mais elle est moins migratrice et pour cette raison est probablement moins dangereuse bien qu'elle soit communément infectée de puces : *X. eridos* et *Dinopsyllus lypusus.*

4. *Geosciurus capensis* vit aussi en famille dans de grands terriers souvent en association étroite avec les gerbilles. Il est l'hôte de :

Xenopsylla erilli, Ctenocephalus canis, Echidnophaga bradyta, E. gallinaceus, X. eridos, Dinopsyllus lypusus, Pulex irritans, le pou *L. faurei,* et un acarien, *Hæmolælaps sp.*

5. *Rhabdomys pumilio,* la « souris rayée », construit des terriers à la surface du sol, où elle vit en famille de 12 à 30. Elle se trouve aussi dans les grains, les fourrages, et adopte facilement les terriers de gerbilles ou de *Mastomys coucha.* Les puces trouvées sur elle sont :

D. lypusus, X. eridos, C. rossi, Listropsylla agrippinæ, L. cheluræ, Chiastopsylla octavii, Dinopsyllus longifrons.

6. *Malacothrix typicus,* contrairement aux précédents, n'a pas l'habitude de visiter les terriers voisins, mais il est capable de s'éloigner à de grandes distances de son habitat ; il est l'hôte de :

D. lipusus, X. eridos, Listropsylla stygius.

7. *Pedetes caffer,* le « Springhare », est assez rarement atteint spontanément. Il pourrait cependant être responsable de foyers isolés qui s'observent dans la propagation de la peste selvatique, car il parcourt de grandes distances. Une seule espèce pulicidienne a été identifiée sur lui, c'est *X. caffer.* Les espèces suivantes paraissent avoir un rôle plus effacé ; elles sont citées avec la liste de leurs ectoparasites :

8. *Paratomys luteolus : Chiastopsylla pitchfordi, L. agrippinæ, D. longifrons, X. eridos, C. rossi.*

9. *Myotomys broomi : Chiastopsylla mulleri, L. agrippinæ, C. rossi, X. eridos, Hypsophtalmus aganippes.*

10 *Lepus saxatilis* et

11. *L. zuluensis,* dont les parasites ne sont pas connus.

Les arthropodes de ces différents mammifères, autres que les siphonaptères, ont refusé de se nourrir sur l'homme, mais ils ont

peut-être leur part dans la transmission entre rongeurs. En effet, les acariens sont nombreux dans les terriers des gerbilles et sont plus résistants que les puces aux conditions extérieures.

Parmi les siphonaptères les plus intéressants nous avons :

1. *Dinopsyllus lypusus* (J. et R.), vecteur expérimental entre gerbilles. A jeun depuis deux ou trois jours, il se nourrit sur l'homme. Il se rencontre toute l'année dans une grande partie de l'Afrique méridionale et orientale et à Madagascar.

2. *Chiastopsylla rossi* (Watrst.), espèce aussi fréquente que la précédente sur les gerbilles et sur *Mastomys coucha,* et qui a donné expérimentalement des résultats très comparables. Elle est capable de transmettre la peste de rongeurs artificiellement infectés à des animaux sains, les espèces utilisées étant les gerbilles et *Mastomys coucha.* A jeun depuis deux jours, elle pique l'homme. Cette espèce est plus fréquente pendant la saison sèche. La survie a été de 27 jours, expérimentalement, mais elle est probablement beaucoup plus longue dans les terriers.

3. *X. eridos* (Roths.), étudiée dans les mêmes conditions. C'est aussi un vecteur expérimental. Elle pique l'homme mais plus difficilement, elle est fréquente sur *Parotomys brantsi.* De Meillon (1942) remarque que la zone où *X. eridos* est la plus commune est celle dans laquelle la peste semble le plus fermement établie. (Centre et Nord de l'Etat d'Orange et partie méridionale du Transvaal).

4. *X. hirsuta* (Ing.), démontrée à Johannesburg (Depart. of Entomology 1930), capable d'effectuer la transmission de rongeur à rongeur.

5. *X. piriei* (Ing.), parasite de *Desmodillus auricularis ;* est connue pour être associée à la peste.

6. *X. erilli* (Roths.), citée comme pouvant piquer l'homme.

7. *X. brasiliensis,* qui peut se trouver sur des rongeurs selvatiques, mais elle est beaucoup plus un parasite de rongeurs domestiques ou semi-domestiques tels que *Mastomys coucha.*

H. — Madagascar

L'épidémiologie de Madagascar pourrait être rapprochée de celle des Indes.

Le rat noir ou ses variétés sont presque exclusivement en cause. Cependant, en 1933, *Brachytarsomya albicaudata,* rongeur sylvestre, serait sorti de la forêt pour envahir les régions avoisinantes. Les indigènes auraient remarqué une grande mortalité chez le rongeur et, par la suite, une dizaine de cas de peste bubonique chez l'hom-

me (Sorel, 1937). Ces constatations n'ont jamais pu être vérifiées et on n'a pas la preuve d'une infection spontanée ; mais le rongeur est expérimentalement très sensible à la peste.

Les siphonaptères les plus intéressants à Madagascar sont :

X. cheopis très répandue dans les habitations.

Synopsyllus fonquernii est une puce de hérissons qui, récemment, s'est beaucoup multipliée, et devient commune sur le rat domestique. Elle est capable de transmettre expérimentalement la peste par piqûre (Sorel, 1937) et la découverte d'exemplaires spontanément infectés n'est pas exceptionnelle. D'après Girard (1942) on la rencontre surtout en saison froide, en dehors des habitations et des terriers de rats ; mais Le Gall (1943) trouve cependant que 20 0/0 des puces récoltées dans les habitations appartiennent à cette espèce.

E. gallinacea, Leptosylla musculi, D. lypusus, C. felis, P. irritans semblent peu fréquentes dans les statistiques (Le Gall, 1943). Absence complète de *C. fasciatus.*

2. Amérique du Nord

La peste selvatique semble s'être installée en 1906 par contact entre les rats domestiques de San Francisco et les sciuridés de la zone avoisinante. L'épizootie selvatique atteint les Montagnes Rocheuses (1937). En 1939, elle s'étend depuis la Montana jusqu'au Sud de l'Etat de New Mexico, et en 1944, elle a gagné les grandes plaines des Etats de Dakota, de Montana, de Wyoming, de Colorado, de New Mexico et d'Oklahoma (Craig et Faust, 1945).

Eskey fait remarquer que les Citelles semblent être les principaux responsables de l'étendue de l'épizootie. Les différentes espèces ont, en effet, une distribution très large et leurs instincts grégaires favorisent la diffusion de la peste. De nombreuses espèces ont été trouvées spontanément infectées. Elles seront énumérées dans un tableau général en même temps que les puces qu'elles hébergent. Les marmottes, les chiens de prairies, les *Eutamias* participent à l'épizootie.

Une mention spéciale peut être faite pour le « burrowing owl », *Speotyto cunicularia.* Ce hibou se nourrit de Citelles morts qu'il transporte dans son terrier. Au cours d'une épizootie de *Citellus beecheyi,* Wheeler, Douglas et Evans (1941) ont recueilli sur l'oiseau, 70 *Echidnophaga gallinacea* et les ont inoculées à un cobaye qui mourut ensuite de peste. C'était la première fois qu'un

oiseau était démontré porteur de parasites pesteux. Brown (1944) opérant de la même façon, au cours d'une épizootie de *C. richardsoni,* n'a pas pu mettre l'infection en évidence dans les 84 puces récoltées.

En plus d'*E. gallinacea,* les espèces récoltées dans le terrier de ce hibou sont *C. idahoensis* et *Rectofrontia fraterna.*

Eskey et Haas ont remarqué que les puces ont une spécificité marquée pour un hôte ou un groupe restreint. Cependant, des échanges de parasites sont fréquemment observés entre rongeurs d'espèces différentes.

Les recherches dans les terriers ont montré que certaines puces abandonnent volontiers leurs hôtes pour rester dans les nids, ce qui explique le petit nombre d'exemplaires trouvé sur certains rongeurs. Il ne semble pas que ces puces de terriers puissent subsister très longtemps en l'absence de rongeurs, car il n'en a pas été trouvé dans les terriers abandonnés.

Dans les expériences d'Eskey et Haas (1939), 31 espèces de puces ont pu s'infecter sur le cobaye. Elles seront citées plus bas dans un tableau. Chez 12 à 19 0/0 des exemplaires, l'infection disparaît au bout d'un certain temps, mais ce pourcentage est variable avec l'espèce ; il n'est que de 4 0/0 pour *X. cheopis.*

L'intervalle entre l'infection de la puce et la transmission au cobaye varie de 5 à 130 jours.

Voici les espèces de puces selvatiques les plus remarquables en Amérique du Nord :

Ceratophyllus (= *Diamanus*) *montanus* (Baker). Très fréquente sur certains Citelles. Nous avons vu que, dans les expériences de Wheeler et Douglas, l'espèce s'est comportée, pour la souris blanche, comme un excellent vecteur, nettement supérieur à *X. cheopis.* Dans le travail d'Eskey et Haas, 25 0/0 s'infectent en piquant une seule fois le cobaye septicémique. Une puce sur douze a transmis l'infection au cobaye et dans une autre série d'expériences, deux exemplaires infectent trois cobayes. Douglas et Wheeler (1943) ont établi que 60 0/0 de *D. montanus* infectées peuvent libérer leur tractus digestif du bacille pesteux après un repas unique. Ce chiffre n'est que de 2 0/0 pour *X. cheopis.*

Les bacilles restent virulents très longtemps dans les déjections ; celles-ci, au bout de deux mois, entraînent encore constamment la mort du cobaye.

Hoplopsyllus anomalus (Baker), est, avec la précédente, le principal parasite des Citelles réputés les plus dangereux. Elle se trouve assez souvent sur des genres différents : *Neotoma, Cynomys...* Evans, Wheeler et Douglas (1943) l'ont trouvée spontanément infectée, elle

pique l'homme. Son pouvoir pestigère est discuté. Il est très faible pour Wheeler et Douglas (1941 et 1945) qui lui attribuent un « *vector efficiency* » nul ; Eskey et Haas (1938 et 1939) ont cependant réussi la transmission au cobaye et des essais de transmissions faits en prenant pour sujet d'expérience un des hôtes habituels seraient désirables.

Ceratophyllus (= *Thrassis*) *pandoræ* (Jellisson), est l'espèce la plus abondante sur les Citelles de Wyoming et d'Oregon ; (Jellisson, 1937), Eskey et Haas ont infecté 58 exemplaires et avec un lot de 6 de ceux-ci ont pu faire la transmission à 15 cobayes.

Ceratophyllus (= *Opisocrostis*) *labis* (J. et R.), puce de Citelle, a été trouvée infectée spontanément par Prince (1943). 178 exemplaires se sont infectés dans les expériences d'Eskey et Haas, et 14 puces infectées ont effectué la transmission à 35 cobayes.

Ceratophyllus (= *Oropsylla*) *rupestris* (Jord.), sur *C. richardsoni* et *Mustela*. Ozburn (1944) la suppose importante. Eskey et Haas ont obtenu trois infections expérimentales : deux puces ont infecté six cobayes.

Ceratophyllus (= *Thrassis*) *francisi* (Fox), sur *C. beldingi*, 21 infections expérimentales, 4 exemplaires infectent 8 cobayes.

Ceratophyllus (= *Thrassis*) *arizonensis* (Baker), sur Citelles, 58 infections expérimentales, 3 exemplaires infectent 5 cobayes.

Ceratophyllus (= *Opisocrostis*) *tuberculatus* (Baker), sur Citelles et chiens de prairies, 10 infections expérimentales, 1 exemplaire infecte 1 cobaye.

Ceratophyllus (= *Opisocrostis*) *hirsutus* (Baker), sur chiens de prairies, 70 infections expérimentales, 3 exemplaires transmettent à 4 cobayes.

Ceratophyllus = (*Thrassis*) *acamantis* (Roths.) est la plus commune, à l'intérieur de la Colombie Britannique, sur les marmottes (Mail et Holland, 1942), 8 infections expérimentales, 1 exemplaire infecte 1 cobaye.

Ceratophyllus (= *Thrassis*) *howelli* (Jord.), sur marmottes, 6 infections expérimentales, 1 exemplaire infecte 2 cobayes.

Ceratophyllus (= *Monopsyllus*) *eumolpi* (Roths.), sur *Eutamias*, 31 infections expérimentales, 2 exemplaires infectent 4 cobayes.

Ceratophyllus (= *Orchopeas*) *sexdentatus* (Baker), sur *Neotoma*, 81 infections expérimentales, 3 exemplaires transmettent à 4 cobayes.

Quelques espèces s'ajoutent encore à la liste donnée par Eskey et Haas :

Ceratophyllus (= *Thrassis*) *bacchi* (Roths.), sur *Citellus richardsoni* et *C. tridecimlineatus*, 10 exemplaires s'infectent sur cobaye et 4 transmettent l'infection au cobaye (Prince, 1943).

L'infection spontanée a été décelée au North Dakota. L'intervalle entre le repas infectant et la constatation de la transmission au cobaye a été de 23 à 34 jours.

Ceratophyllus (= *Opisocrostis*) *bruneri* (Baker), sur *Citellus franklini, C. tridecimlineatus* en Nebraska, 8 exemplaires s'infectent expérimentalement. 4 transmettent l'infection au cobaye. L'intervalle entre l'infection de la puce et la transmission au cobaye a été de 21 à 34 jours (Prince 1943).

Malareus telchinum (Roths.) est une puce de *Microtus*. Stewart (1940) pensait que c'était un des vecteurs les plus importants entre animaux domestiques et animaux sauvages, car elle a été trouvée sur les deux.

Dans les expériences d'Eskey et Haas, 74 exemplaires se sont infectés, mais c'est la seule, parmi les 15 espèces différentes étudiées, qui n'a pas pu infecter le cobaye ; Wheeler et Douglas (1941) ont abouti aux mêmes conclusions. Burroughs (1944) a pu infecter la puce sur *Peromyscus maniculatus, Microtus californicus* et sur la souris blanche. Il a mis en évidence le pouvoir pestigère de l'espèce sur *Microtus californicus*.

Cet exemple démontre qu'il est nécessaire de travailler avec l'hôte principal de la puce avant de conclure à la non-efficience de l'insecte. Et cela *à fortiori*, quand il s'agit de comparer quantitativement le pouvoir de transmission de deux espèces pulicidiennes différentes.

3. Amérique du Sud

En Amérique du Sud, la peste des rongeurs sauvages a été signalée en 1905, 1924, 1928, 1932, 1934, et presque chaque année depuis cette date. Elle y semble établie de façon permanente, mais de manière plus ou moins bruyante, apparaissant en hiver, s'étendant sur de très vastes étendues, disparaissant au printemps. Les Caviidés et les Cricetidés sont spécialement atteints. Malgré la violence des épizooties, les cas humains sont rares. On constate parfois une infection animale de type subaigu, sans lésions macroscopiques.

Voici les rongeurs particulièrement incriminés :

1. — *Cavia aperea* a été trouvé pesteux au Brésil, en Argentine (Uriarte, 1927) et en Equateur (Eskey, 1930).

2. — *Microcavia australis* a été trouvé infecté en Argentine. L'animal évite le contact humain. Il est parasité par différentes espèces des genres *Parapsyllus, Rhopalopsyllus* et *Hectopsyllus*.

3. — *Galea musteloides,* trouvé infecté en République Argentine en 1937. C'est un Caviidé qui fuit l'homme et ne pénètre dans les habitations que quand elles sont abandonnées (J.-M. de la Barrera, 1937). Il est l'hôte de *Rhopalopsyllus byturus.*

4. *Graomys griseoflavus* est un cricetidé qui habite le creux des arbres mais peut envahir les habitations. En Argentine, il a été trouvé infecté en 1937 (De la Barrera) ; il est parasité par *Rhopalopsyllus occidentalis* et *Craneopsylla wolffhuegeli.*

5. *Hesperomys muryllus,* trouvé infecté dans les épidémies de la Pampas (Sussini, 1938).

6. *Sylvilagus brasiliensis gibsoni,* léporide des régions montagneuses (Sussini, 1938).

Citons enfin *Monodelphis domesticus* que Macchiavello (1941) soupçonne de transmettre la peste de rongeurs domestiques à rongeurs sauvages.

Les siphonaptères qui ont fait l'objet d'études expérimentales sont :

Parapsyllus talis (Jord.), avec lequel une expérience de transmission sur *Microcavia australis* a été positive. C'est l'espèce la plus fréquente sur les Caviides de République Argentine.

Hectopsylla suarezi (Fox) se trouve sur cobayes et lapins et joue un rôle dans certains cas comme vecteur entre les cobayes et l'homme (Suarez, 1942).

Rhopalopsyllus cavicola (Weig.) se trouve en Argentine et Equateur sur les Caviides et parfois dans les vêtements et literies des Indiens. Le pouvoir pestifère a été vérifié expérimentalement, mais non le pouvoir pestigère (Long, 1935).

Rhopalopsyllus bohlsi var. *jordani* (Costa Lima), associée à une espèce du même genre non déterminée, est probablement le vecteur de la peste de rongeurs dans certaines parties du Vénézuéla et peut être responsable de la transmission à l'homme (Hecht, 1942).

4. Russie

Nous n'aurons en vue, dans ce chapitre, que la peste selvatique de la Russie occidentale (la Transbaïkalie sera étudiée en même temps que la Mongolie). Il existe deux foyers distincts :

— l'un au Sud-Est, dans les steppes argileuses, avec le *Citellus pygmaeus* comme principal réservoir de virus ;

— l'autre dans les zones sablonneuses du Sud où les rongeurs sont *Mus musculus* et *Pallasiomys meridianus* accompagnés de plusieurs autres espèces.

La peste des Citelles a été découverte en 1912 (Deminsky, Berdnikov, cités par R. Jorge, 1928). L'épizootie est généralement à son maximum au mois de mai et juin, au début de la vie indépendante de la nouvelle génération. Les Citelles sont plus sensibles à la peste à cette époque. Pendant l'hibernation, au contraire, ils sont réfractaires, ou font une forme de peste chronique qui perpétue le germe d'une année à l'autre.

A un moindre degré, les puces qui se trouvent dans les nids de Citelles sont aussi susceptibles de conserver le bacille pesteux pendant l'hiver (Golov et Ioff, 1926), (Evseeva et Firsov, 1932).

La maladie humaine éclate au moment du maximum de l'épizootie des Citelles, au mois de mai et juin.

La peste des Souris et des Gerbilles a été mise en évidence en 1915 (Koltzof, Nikanoroff, cité par R. Jorge, 1928). Ici il n'existe pas de formes chroniques pour maintenir l'infection. Il se produit des épizooties massives qui réduisent la densité de la population murine, pour un certain temps ; puis une pullulation nouvelle des rongeurs entraîne de nouvelles épizooties. Le germe semble venir de la région intermédiaire, où Citelles et Souris coexistent et où les échanges de puces sont fréquemment observés entre les hôtes. Tikhomirova, Zagorskaia et Jiyine (1935) considèrent, au contraire, que la peste existe sous forme endémique dans la région sablonneuse et que l'échange des puces dans la zone intermédiaire donne des poussées épidémiques de peste chez les Citelles des steppes.

L'infection, chez l'homme, se voit en général en automne, au moment de la récolte d'une graminée (*Agriophyllum arenarium*) qui sert de gîte et de nourriture aux souris.

La biologie des rongeurs a fait l'objet d'importants travaux :

1. *Citellus pygmaeus* (*C. musicus* et *C. mugosaricus* sont synonymes). — La reproduction se passe aussitôt après le sommeil hibernal, les femelles mettent bas au début de mai et allaitent un mois. Quand les petits sont âgés de 5 semaines, la mère les quitte et va se creuser un autre terrier pour l'hiver. Un des petits reste dans l'ancien terrier, les autres vont s'en creuser d'autres. Ils tombent en sommeil quand la température de l'air extérieur est de 3 à 4° C. Ils sont diurnes et ne se montrent pas, tant que l'herbe est mouillée. Leurs principaux ennemis sont les furets (Lebedev, 1925). La sensibilité maxima a la peste se trouve chez les jeunes au moment de leur migration, ce qui amène par suite des contacts plus fréquents une très forte mortalité (85 0/0), pendant la première année de la vie (Kalaboukov et Zaievski, 1936). Il a été trouvé des puces et des tiques (*Rhipicephalus schulzei*), infectées de peste, même dans les terriers abandonnés (Golov et Kniazevski, 1930).

Ceratophyllus tesquorum, Neopsylla setosa et *Ctenophtalmus breviatus* sont les principaux siphonaptères parasites.

Des coléoptères, de la famille des staphylinides, vivent dans les terriers de Citelles et se nourrissent, en partie tout au moins, de puces ou de larves de puces. Il sont certainement d'utiles auxiliaires dans la lutte contre la peste selvatique (Flegontova, 1938).

2. *Cynomys fulvus.* — Le *suslik* s'oppose au précédent en ce qu'il vit dans la zone sablonneuse, mais sa biologie est proche de celle de *Citellus pygmaeus*. Comme celui-ci, il a des terriers d'hiver, profonds, et des terriers d'été, plus superficiels. Il se déplace volontiers lorsqu'il est jeune, ou lorsqu'il recherche des régions couvertes d'herbes fraîches. L'hibernation cesse en général à la fin du mois de mars. Ses parasites sont : *Oropsylla ilovaiski, Ctenophtalmus breviatus, C. orientalis, C. pollex, Ceratophyllus tesquorum* et *Neopsylla setosa.*

3. *Pallasiomys meridianus.* — Bien connu sous le nom de Mérion, il est le principal habitant des steppes sablonneuses du Sud de la Volga et de l'Oural. L'animal entre en contact avec l'homme car, en septembre-octobre, il amasse une réserve de grains qu'il cache le plus souvent dans les huttes de paysans. Le Mérion ne porte que peu de puces, car, d'une part, il les détruit, et, d'autre part, il change souvent de nids, en raison des déplacements de sable. Un fait curieux est mentionné : chez les Mérions apparemment sains, sacrifiés 20 jours à 1 an après leur inoculation, l'autopsie et l'examen bactériologique révèlent la présence de bacilles pesteux dans les organes. Les puces du rongeur sont : *Ceratophyllus mokzreckyi, C. læviceps* et *Xenopsylla conformis* (Tikhomirova, 1934).

4. *Dipus sagitta.* — Cette Gerboise passe la journée dans des terriers sur des plateaux de sables arides, mais la nuit elle est très vagabonde. Son sommeil dure de novembre à mars. Elle s'installe souvent dans le voisinage des maisons et les chats en apportent parfois les cadavres dans les habitations. Des familles entières succombent à la peste. Expérimentalement, l'animal est très sensible, et peut servir de test pour des doses minimes (Tikhomirova, 1935). Les puces *Ophtalmopsylla kasakiensis, O. volgensis, Mesopsylla levis, M. tuschkan* sont propres aux Gerboises. On a trouvé également sur elles : *X. mycerini* et *C. læviceps.*

5. *Ellobius talpinus* vit dans une région de terres noires, dans les parties les plus basses de la steppe sèche. Pendant les chaleurs de l'été, la population de la steppe environnante se concentre dans ces régions. *Citellus pygmaeus*, en particulier, s'y réfugie, et contamine *Ellobius talpinus* (Gaisky, 1931). La puce la plus fréquente est *Xenopsylla mycerini.* Ioff (1935), donne la liste suivante : *X. magda-*

linæ, C. tesquorum, Amphipsylla rossica, Neopsylla setosa, Ctenophtalmus orientalis, C. breviatus, C. pollex, C. gigantospalacis. Il faut y ajouter un Ixode, *Rhipicephalus schulzei.*

6. *Lagurus lagurus.* — Souris de champs trouvée infectée par Kniazevsky et Grichina (1928). Dans les nids de la souris ont été trouvés *Ctenophtalmus breviatus, C. læviceps, Amphipsylla rossica, Ceratophyllus mokzreckyi* et *Rhadinopsylla sp.* Zasukhin et Tiflov (1936) ont donné une liste plus complète des ectoparasites.

7. *Rhombomys opimus.* — Semble le réservoir de virus dans le Turkestan et la région transcaspienne (Nikanoroff et Knizaevsky, 1927). Les ectoparasites sont : *Ctenophtalmus dolichus, Ophtalmopsylla volgensis, Rhadinopsylla cedestis, Ceratophyllus* du groupe *læviceps, Xenopsylla* du groupe *conformis, Coptopsylla* proche de *lamellifer* et *Neopsylla* proche de *setosa.*

8. *Mus musculus, Mus musculus wagneri et Mus tamaricinus* doivent être considérés en Russie comme des rongeurs semi-selvatiques, s'associant à *Pallasiomys meridianus* dans les épizooties et échangeant fréquemment avec lui leurs parasites : *C. mokzreckyi, C. læviceps, X. mycerini.* Une liste des ecto-parasites a été donnée par Zasukhin et Tiflov (1936). La puce propre à la souris, *Leptopsylla musculi* se fixe peu volontiers sur l'homme; en outre, puisque les souris ont, le plus souvent, un faible degré d'infestation, elles sont, en réalité moins dangereuses qu'il ne pourrait le sembler à première vue.

9. *Microtus arvalis* participe aussi aux foyers des zones sablonneuses. Ses ecto-parasites sont : *Ctenophtalmus orientalis, C. assimilis.*

10. *Putorius eversmanni* chasse les Citelles et les Gerboises et peut être infecté par les puces de ses victimes et contracter la peste (Ioff, 1929). Il est remarquable qu'il héberge une puce très proche de la puce humaine, *Pulex irritans,* var. *fulvus,* qui est très fréquente. Dix autres espèces de puces ont été trouvées sur lui.

11. *Oenanthe oenanthe.* — Cet oiseau, qui peut fréquenter des terriers de rongeurs, construit son nid dans les maisons. Il est susceptible de transporter des puces de rongeurs : *C. tesquorum, Ctenophtalmus breviatus,* et *Neopsylla setosa* (Sergeev, 1937).

Les arthropodes les plus intéressants sont :

I. Chez les Sciuridæ

Ceratophyllus tesquorum (Wagn.), dont *Citellus pygmaeus* est le principal hôte, mais il en change volontiers. Il garde la peste pen-

dant l'hiver (Evseeva, Firsov, 1932) et expérimentalement l'infection a même pu persister 275 jours (Golov et Ioff, 1926). Sa grande abondance (94 0/0 sur les Citelles), la facilité avec laquelle il attaque l'homme, ont amené Ioff et Pokrovskaya (1929) à le considérer comme le vecteur le plus dangereux en Russie (son maximum d'abondance, en mai-juillet, correspond aux épizooties). Cependant, à cause de la chaleur et de la sécheresse des steppes, il ne semble pas vivre longtemps hors de son hôte.

On connaît deux variétés : *C. tesquorum jennissejensis* sur *C. eversmanni* et *C. tesquorum mongolicus* sur *C. mongolicus*.

Tinker et Zenkevitch (1934) remarquent que cette puce, ainsi que *Neopsylla setosa*, ont tendance à sortir spontanément du terrier la nuit. Les deux espèces résistent peu quand elles sont exposées au soleil.

Neopsylla setosa (Wagn.), est associée à l'espèce précédente sur les Citelles. L'infection spontanée a pu être trouvée par Tumansky et Poliak (1931) et retrouvée plusieurs fois depuis cette date. L'infection persiste expérimentalement 180 jours (Golov et Ioff). Aristarkhova (1930) a prouvé que cet insecte était capable expérimentalement de transmettre la peste. Il a tendance à rester dans les terriers, mais est capable de piquer l'homme.

Frontopsylla semura (Wagn. et Ioff). — L'infection persiste expérimentalement 203 jours (Golov et Ioff).

Ctenophtalmus breviatus (Wagn. et Ioff), ne pique pas l'homme, même à jeun. L'infection expérimentale persiste 296 jours.

Ctenophtalmus pollex attaque l'homme. L'infection spontanée a été découverte par Tumansky et Poliak (1931). L'infection expérimentale persiste 203 jours.

Ctenophtalmus orientalis. — Ces trois dernières espèces sont moins fréquentes sur les Sciuridés. Ce sont essentiellement des parasites de Microtinés. Elles ont été étudiées également pour la tularémie, maladie dont elles sont parfois spontanément infectées.

II. Chez les Murinæ

Ceratophyllus mokzreckyi (Wagn.), est une puce de Souris, mais se trouve aussi sur Gerboises et Susliks. C'est un vecteur expérimental (Golov et Ioff, 1926), néanmoins l'infection spontanée a été mise en évidence par Tikhomirova et ses collaborateurs (1935). Elle se rencontre quelquefois sur l'homme.

Ceratophyllus consimilis, également puce de Souris, qui pique l'homme. C'est un vecteur expérimental ; elle reste infectieuse 210 jours de 0 à 15° C.

Ctenophtalmus orientalis.
Leptopsylla musculi.

III. Chez les Dipodidæ

Ophtalmopsylla volgensis.
O. kasakiensis.
Mesopsylla hebes.
M. lenis.
M. tuchkan.

IV. Chez les Microtinæ

Ctenophtalmus breviatus.
C. pollex.
C. orientalis.
Ceratophyllus tesquorum.
C. consimilis.
Amphipsylla rossica.

V. Chez les Cricetinæ

Différents *Ctenophtalmus.*

VI. Chez les Gerbillinæ

Ceratophyllus læviceps, dont Golov et Ioff ont observé le bloquage du proventricule.
Xenopsylla mycerini.

En plus des siphonaptères, un certain nombre d'arthropodes ont été étudiés en Russie :

1° *Argas persicus.* — 23 0/0 s'infectent sur cobayes septicémiques. L'injection de l'*Argas* broyé à la souris a été encore positive 110 jours après le repas (Faddeeva, 1932).

2° *Dermacentor silvarum.* — Les larves et nymphes nourries sur cobayes infectés ont permis d'isoler la peste des larves après 2, 4, 6 et 10 jours, et des nymphes après 2 à 6 jours ; mais les bacilles n'ont jamais été retrouvés dans les ixodes adultes, le virus se perd à chaque mue (Zasukhin et Tikhomirova, 1937).

3° *Hyalomma volgense.* — Depuis l'état larvaire, jusqu'au stade adulte, elle peut s'infecter en se nourrissant sur des animaux pesteux et héberger dans son organisme des bacilles virulents. Ils restent virulents pendant au moins 11 jours chez l'adulte, 3 jours

chez la nymphe et 7 jours chez la larve. La piqûre directe d'une tique pesteuse peut infecter l'animal sain et provoquer la mort. Elle peut donc jouer un rôle dans la propagation de la peste (Borgzenkov et Donskov, 1933).

4° *Rhipicephalus schulzei.* — Fréquent sur les Citelles, mais se trouve aussi sur beaucoup d'animaux domestiques, moutons, chiens, chameaux (Pavlovsky, 1931). Des échantillons ont été trouvés infectés dans des nids abandonnés de *Citellus pygmaeus* (Golov et Kuiazevski, 1930).

5. Asie

La peste selvatique sévit sur d'immenses territoires, en Transbaikalie, dans les steppes mongoles et en Mandchourie. On peut la limiter approximativement par la Sibérie au Nord, le Kinghan à l'Est, le Thibet au Sud, l'Oural à l'Ouest.

Il est généralement admis que c'est là le foyer dont sont parties toutes les épidémies historiques. La nature pesteuse des épizooties a été démontrée en 1911 par Zabolotny (cité par Joyeux, 1944).

Le principal rongeur est *Arctomys bobac,* viennent ensuite plus accessoirement, *Citellus dauricus* et *Alactaga mongolica.*

1° *Arctomys bobac.* — C'est le classique « *tarbagan* ». Bjeliavski et Rjesketnikoff (cités par Wu Lien Teh, 1936), l'ont trouvé pesteux dès 1895. L'animal creuse des terriers profonds, il vit en petites ou en grandes colonies, chaque famille habitant un terrier séparé. Ils cohabitent au printemps, après la longue hibernation (d'octobre à avril). La femelle, fin mai, donne de 2 à 7 petits. Ils ne sont pas migrateurs. L'usage commercial que l'on fait de sa fourrure explique le danger qu'il représente pour les habitants de la région. Les parasites sont :

a) *Ceratophyllus* (= *Oropsylla*) *silantiewi* (Wagn.). — Elle a été trouvée spontanément pesteuse (Suknev et Suknev, 1927). C'est un vecteur expérimental pour le cobaye. Elle reste infectieuse 385 jours de 0 à 15° C. Un trait caractéristique de l'espèce est la ténacité avec laquelle elle se maintient sur le corps de son hôte ; elle peut être trouvée sur les dépouilles de celui-ci, ce qui est un grand danger pour l'homme, car elle le pique facilement. Elle est plus fréquente en automne, au moment où l'homme entre en contact avec le « tarbagan » et où la maladie humaine est à son maximum.

b) *Ceratophyllus tesquorum* (Wagn.). — C'est aussi un parasite des Citelles, de Russie Occidentale, elle a été vue avec ceux-ci.

On signale aussi sur *Arctomys bobac* différents arthropodes. Deux Ixodes :

Rhipicephalus hæmaphysaloides ne pique pas l'homme, même après une mise à jeun de 3 semaines. Il reste cependant sur les dépouilles des animaux et pourrait jouer un rôle de résevoir passif du bacille.

Ixodes hexagonus, spontanément infecté (Tikhomirova et Nikanoroff, 1929), cité par Wu Lien Teh (1936).

Un pou :

Linognatoides citelli. — Se rencontre sur les chasseurs. L'insecte a été trouvé spontanément infecté sur *Arctomys bobac.* L'infection a persisté 13 jours. La transmission a été réalisée en plaçant, sur un Citelle, 40 poux récoltés sur un tarbagan, 40 heures avant sa mort.

2° *Citellus dauricus* est aussi victime des épizooties en Transbaikalie (Skorodoumoff, *Bull. Off. Int. d'Hyg. Publ.*, 1929). Il est parasité par *C. tesquorum.* Non recherché pour sa fourrure, il vit à proximité des demeures humaines et peut être une source de danger.

3° *Alactaga mongolica*, a été trouvé infecté par Skorodoumoff (1929). Elle héberge en Mandchourie une sous-espèce de *C. tesquorum*, et elle est considérée comme un réservoir de peste.

Ando, Kuranchi et Nishimura (1931) considèrent ces deux derniers rongeurs comme les plus importants en Mongolie intérieure ; mais il leur semble « plus raisonnable d'admettre que l'infection a été principalement propagée par l'homme », parasité par de très nombreux poux et puces. (Un pou recueilli sur le cadavre d'un pesteux a permis d'isoler le bacille de Yersin).

Aux Indes, et dans les Iles de la Sonde, il n'existe pas de peste selvatique, mais un certain nombre d'animaux sont contaminés par la peste des rats domestiques. Les espèces qui ont été trouvées infectées spontanément seront citées dans un tableau. Quelques espèces de siphonaptères ont été étudiées.

Ceratophyllus nilgiriensis se trouve sur *Gunomys kok* et d'autres rongeurs. On la soupçonne d'être associée à la peste dans certaines parties des Indes. Elle porte les bacilles pesteux dans le tube digestif 7 jours après un repas sur un hôte infecté, mais n'a pas transmis la peste à la souris (George et Timothy, 1941).

Stivalius sp. a transmis la peste à la souris blanche 3 jours après la séparation d'un hôte infecté ; elle a été trouvée sur *Gollunda ellioti* et *Gunomys kok* (George et Timothy, 1941).

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Acomys cahirinus (*Muridæ*)	Egypte.	R. Jorge, 1935.	*Xenopsylla chephrenis.*
Alactaga mongolica (*Jaculidæ*)	Asie.	Skorodumoff, 1928 (*).	*Ceratophyllus sp.* *Ophtalmopsylla volgensis.*
Alactaga saliens (*Jaculidæ*)	Russie.	Berdnikov, 1913 (*).	*O. kasakiliensis. Mesopsylla hebes.*
Alactaga elater (*Jaculidæ*)	ussie.	Koltzov, 1926 (*).	*M. levis, M. tuschkan.*
Arvicanthis abyssinicus (*Murinæ*)	frique.	Buchanan, 1925 (*).	*Xenops. cheopis, X. brasiliensis, Dinopsyllus lypusus, Ctenophtalmus sp., Leptopsylla æthiopica, Ctenocephalides felis strongylus, Xiphiopsylla sp., Hypsophtalmus campestris.*
Arvicanthis niloticus (*Murinæ*)	Egypte.	Plague, report Caire, 1923 (*).	*X. cheopis.*
Arvicanthis rufinus (*Murinæ*)	Afrique Orientale.	Lefrou, 1932.	*X. cheopis.*
Arctomys bobac (*Sciuridæ*)	Asie.	Bjeliavski et Rjeshetnikoff, 1895 (*).	*Oropsylla silantiewi, Ceratophyllus tesquorum.*
Arctomys caudatus (*Sciuridæ*)	Russie.	Kalina, 1930 (*).	
Arctomys centralis (*Sciuridæ*)	Russie.	Kalina, 1930 (*).	*Pulex irritans...*, etc.
Bandicota indica (*Murinæ*)	Indes.	Il. Hyg., 1907 (*).	
Bandicota malabarica (*Murinæ*)	Ceylan, Indes.	Philip et Hirst, 1915 (*).	
Brachytarsomys albicaudata	Soupçonné à Madagascar.	Léger, 1934 (*).	
Cavia aperea (*Caviidæ*)	Amérique du Sud.	Uriarte, 1924 (*).	*Rhopalopsyllus cavicola, R. rinnatus. R. tripus. Holochilus sciurus.*
Cavia cobaya (*Caviidæ*)	Australie, Indes, Manille, Sénégal, Madagascar.	Thompson, 1902 (*).	
Citellus armatus (*Sciuridæ*)	Amérique du Nord.	Byington, 1938.	*Monopsyllus eumolpi. Opisocrostis labis. O. tuberculatus. Oropsylla idahoensis, O. rupestris. Thrassis pandoræ.*

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Citellus beecheyi	Amérique du Nord.	Wherry, 1908 ; Mac Coy, 1908 (*).	*Hoplopsyllus anomalus, Diamanus montanus, Echidnophaga gallinacea. Thrassis rockwoodi. Thrassis petiolatus. X. cheopis.*
Citellus beldingi oregonus	Amérique du Nord.	Meyer (**).	*Opisocrostis tuberculatus, Thrassis francisi. T. jellisoni. T. pandoræ. Oropsylla idahoensis.*
Citellus colombianus	Amérique du Nord.	Meyer, 1937 (**).	*Opisocrostis tuberculatus, Oropsylla idahoensis. O. rupestris. Thrassis acamantis. Thrassis pandoræ.*
Citellus dauricus	Asie.	Skorodumoff, 1928 (*).	*Ceratophyllus tesquorum.*
Citellus (= Callospermophilus) lateralis.	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Diamanus montanus. Hoplopsyllus anomalus.*
Citellus leucurus	mérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Thrassis arizonensis. T. desertorum. T. gladiolis caducus.*
Citellus pygmaeus	Russie.	Deminski, 1913 (*).	*Ceratophyllus tesquorum. C. mokzreckyi. C. consimilis. Oropsylla ilovaiskii. Ctenophtalmus orientalis. C. pollex. C. breviatus, Amphipsylla rossica. Neopsylla setosa. Mesopsylla tuschkan. Frontopsylla semura. Rhadinopsylla ukrainaica.*
Citellus richardsoni	Amérique du Nord.	Byington, 1938 (**).	*Opisocrostis labis. O. tuberculatus. Oropsylla rupestris, O. idahoensis. Thrassis bacchi. T. pandoræ. Monopsyllus eumolpi.*
Citellus townsendi	Amérique du Nord.	Eskey, 1937 (**).	*Opisocrostis tuberculatus.*
Citellus tridecimlinectus	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Thrassis bacchi., Opisocrostis bruneri, Thrassis fotus.*

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Citellus variegatus grammurus	Amérique du Nord.	Byington, 1938 (**).	*Diamanus montanus. Hoplopsyllus anomalus.*
Citellus washingtonii	Amérique du Nord.	Meyer, 1939 (**).	*Diamanus montanus. Hoplopsyllus anomalus.*
Cricetus cricetus	Russie.	Koltzov, 1926 (*).	*Ctenophtalmus breviatus. C. orientalis, C. wagneri.*
Cricetomys gambianus	Afrique.	Laveau, 1919 (*).	*X. aequisetosa. X. nubicus. X. cheopis. Ctenocephalides canis.*
Cynomys fulvus (*Sciuridæ*)	Russie.	Koltzov, 1917 (*).	*Oropsylla ilovaiskii. Ctenophtalmus breviatus. C. orientalis. C. pollex. Ceratophyllus tesquorum. Neopsylla setosa.*
Cynomys leucurus (*Sciuridæ*)	Amérique du Nord.	Meyer, 1937 (**).	*Opisoc. labis. O. hirsutus. O. tuberculatus. Thrassis pandoræ. Hoplopsyllus anomalus. Thrassis francisi.*
Cynomys ludovicianus (*Sciuridæ*)	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Hoplopsyllus anomalus. Opisocrostis labis. O. tuberculatus, Oropsylla rupestris. Pulex irritans.*
Dasymys bentleyæ	Afrique.	Devignat, 1946.	
Desmodillus auricularis (*Gerbillinæ*)	Afrique.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Xenopsylla eridos. X. piriei. Dinopsyllus lypusus. Chiastopsylla rossi.*
Dipodomys ordii (*Heteromyidæ*)	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	
Dipodipus sagitta (*Jaculidæ*)	Russie.	Tikhomirova, 1935.	*Ophtalmopsylla kasakiensis, O. volgensis, Mesopsylla lenis, M. tuschkan. Xenopsylla mycerini. Ceratophyllus læviceps.*
Ellobius talpinus (*Microtinæ*)	Russie.	Gaisku, 1931.	*X. mycerini, X. magdalinæ* (synon.), *Ceratophyllus tesquorum, Amphipsylla setosa, Ctenophtalmus orientalis. C. pollex, C. breviatus, C. gigantospalacis.*

Espèce du Rongeur	Foyer sei vatique	Références	Siphonaptères parasites
Eutamias speciosus (*Sciuridæ*)	mérique du Nord.	Meyer, 1937 (**).	*Monopsyllus eumolpi. M. ciliatus, Opisocrostis labis, Oropsylla idahoensis, Thrassis acamantis. T. pandoræ.*
Fonambulus palmarum (*Sciuridæ*)	Ceylan.	Hirst, 1922 (*).	
Galea musteloides littoralis	Amérique du Sud.	De la Barrera, (1937).	*Rhopalopsyllus byturus.*
Geosciurus capensis (*Sciuridæ*)	frique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Xenopsylla erilli, Ctenocephalides canis, Echidnophaga bradyta, E. gallinaceus. Xenopsylla eridos, Dinopsyllus lypusus, Pulex irritans.*
Glaucomys sabrinus (*Sciuridæ*)	mérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Megabothris abantis, Megarthroglossus divisus. Opisodasys vesperalis.*
Golunda campana (*Murinæ*)	Afrique.	Léger et Baury, 1923.	Stt. *X. cheopis.*
Golunda ellioti (*Murinæ*)	Indes.	Rep. 12 th. Conf. Ind., 1934 (*).	*Ceratophyllus nilgiriensis, Stivalius sp., Xenopsylla astia.*
Golunda fallax (*Murinæ*)	Afrique Centrale.	R. Jorge, 1928.	*X. cheopis. Leptopsylla musculi.*
Graomys griseoflavus (*Cricetidæ*)	Amérique du Sud.	Barrera, 1937.	*Rhopalopsyllus occidentalis. Craneopsylla wolffhuegeli. Xenopsylla astia.*
Gunomys bengalensis (*Murinæ*)	Indes.	Hossach, 1906 (*).	*X. cheopis.*
Gunomys gracilis	Ceylan.	Hirst Vadiveln, 1929 (*).	
Gunomys kok	Indes.	George et Webster, 1934.	*Cerotaphyllus nilgiriensis, Stivalius sp., Xenopsylla brasiliensis X. cheopis.*
Hesperomys muryllus	Amérique du Sud.	Barrera, 1937.	
Hesperomys palustris	Amérique Centrale.	William, 1920 (*).	
Hydrochœrus capybara	Indes.	Bruce-Low, 1898 (*).	
Lagurus lagurus (*Microtinæ*)	U.R.S.S.	Knyazevsky et Grishina, 1927 (*).	*Ctenophtalmus breviatus. C. pollex, C. orientalis, Ceratophyllus tesquorum, C. consimilis, Amphipsylla rossica. Ceratophyllus læviceps, C. mokzreckyi.*

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Leggada booduga (*Murinæ*)	Indes.	George et Webster, 1934.	
Leggada deserti (*Murinæ*)	Afrique du Sud.	Thornton, 1933 (*).	*Dinopsyllus lypusus, Xenopsylla eridos, Listropsylla stygius.*
Lemniscomys massaicus	Afrique.		
Lemniscomys striatus	Afrique.	Devignat, 1946.	
Lepus californicus	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Hoplopsyllus affinis, Opisocrostis tuberculatus.*
Lepus cuniculus	Angleterre.	Martin et Rowland, 1910 (*).	*Ceratophyllus fasciatus, Spilopsyllus cuniculi.*
Lepus europaeus	Amérique du Sud.	Barrera, 1937.	*Spilopsyllus cuniculi.*
Lepus capensis	Afrique du Sud.	Thornton, 1933 (*).	*Ctenocephalides canis, Xenopsylla eridos.*
Lepus saxatilis	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	
Lepus timidus	Russie.	Ignatiev, 1927 (*).	*Spilopsyllus cuniculi.*
Lepus zuluensis	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927 (*).	
Lophuromys aquilus	Afrique Centrale.	Devignat, 1946.	*Dinopsyllus lypusus.*
Malacothrix typicus (*Muridæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927 (*).	*Xenopsylla éridos. Listropsylla stygius.*
Marmota flaviventris (*Sciuridæ*)	Amérique du Nord.	Meyer, 1937 (**).	*Monopsyllus eumolpi, Opiscrostis hirsutus, O. labis. C. tuberculatus, Oropsylla rupestris. Thrassis acamantis, T. pandoræ, T. howelli, Hoplopsyllus anomalus.*
Mastomys coucha (*Murinæ*)	frique.	Mittchell, 1921 (*).	*Dinopsyllus lypusus, Xenopsylla eridos, X. brasiliensis, Chiastopsylla rossi, Pulex irritans, Leptopsylla æthiopica, Ctenophtalmus calceatus, X. cheopis. Echidnophaga larina.*
Microcavia australis	Amérique du Sud.	Barrera, 1937.	*Parapsyllus, Rhopallopsyllus, Hectopsylla.*
Microtus arvalis	Russie.	Damberg et Tikhomiroff, 1915 (*).	*Ctenophtalmus orientalis, C. assimilis,* etc...

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Microtus brandti	Asie.	Skorodumoff, 1929 (*).	*Ceratophyllus sp.*
Microtus californicus	mérique du Nord.	Burrought, 1944.	*Malareus telchium, Carteretta carteri, Catalagia wymani, Orchepeas sexdentatus,* etc...
Microtus raddei	Asie.	Skorodumoff, 1929 (*).	*Ceratophyllus sp.*
Microtus socialis	Russie.	Koltzov, 1917 (*).	
Monodelphis domesticus	Amérique du Sud.	Macchiavello, 1941.	
Mus dolichurus	Afrique Centrale.	Lurz, 1913 (*).	*X. cheopis, Leptopsylla musculi, Ceratophyllus fasciatus.*
Mus musculus wagneri, Mus tamaricinus	Russie.	Golov et Ioff, 1926.	*Leptopsylla musculi. Ceratophyllus mokzreckyi, C. læviceps, Xenopsylla mycerini.*
Myotomys broomi (Otomyinæ)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Chiastopsylla mulleri, Listropsylla agrippinæ, Chiastopsylla rossi, Xenopsylla eridos, Hypsophtalmus aganippes.*
Myotomys granti	frique.	Thornton, 1933 (*).	*Listropsylla agrippinæ, Dinopsyllus lypusus, Xenopsylla eridos, Chiastopsylla pitchfordii, C. rossi.*
Myotomys unisulcatus		Rép. S. Afric. Inst., 1929 (*).	
Neotoma desertorum			*Atyphloceras multidentatus.*
N. albigula albigula			*Cattalagia wymani.*
N. cinerea occidentalis			*Hoplopsyllus anomalus.*
N. fuscipes fuscipes	mérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Malareus telchinum.*
N. fuscipes mohavensis			*Monopsylla wagneri.*
N. intermedia intermedia			*Odontopsyllus dentatus.*
N. lepida lepida			*Orchopeas sexdentatus.*
Onychomys leucogaster	mérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Monopsyllus exilis, Thrassis princei.*
Onychomys torridus	mérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*T. arizonensis, T. princei.*
			Monopsyllus exilis.

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Otomys irroratus	Afrique du Sud.	Thornton, 1933 (*).	*Dinopsyllus lypusus, Chiastopsylla rossi, Xenopsylla cheopis.*
Otomys tropicalis	Afrique Centrale.	Devignat, 1946.	
Pallasiomys meridianus (*Gerbillinæ*)	Russie.		*Ceratophyllus mokzreckyi, C. læviceps, Xenopsylla conformis, Neopsylla setosa, Ctenophtalmus sp., Mesopsylla sp.*
Paratomys luteolus (*Otomyinæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Chiastopsylla pitchfordi, Listropsylla agrippinæ, Dinopsyllus longifrons, Xenopsylla eridos. Chiastopsylla rossi.*
Pedetes caffer (*Pedetidæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Xenopsylla caffer.*
Peromyscus truei (*Geomyidæ*)	Amérique du Nord.	Meyer, 1937 (**).	*Hoplopsyllus affinis, Monopsyllus eumolpi, Thrassis acamantis.*
Reithrodontomys megalotis (*Cricetidæ*)	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Atyphloceras multidentatus, Malareus sinomus, M. telchinum, Monopsyllus wagneri, Orchopeas cædens.*
Rhabdomis pumilio (*Murinæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Dinopsyllus lypusus, Xenopsylla eridos, Chiastopsylla rossi, Listropsylla agrippinæ, L. cheluræ, Chiastopsylla octavii, Dinopsyllus longifrons, X. hirsuta.*
Rhombomys opimus (*Gerbillidæ*)	Russie.	Nikanoroff, 1927.	*Xenopsylla gerbilli, X. conformis, X. minax, X. skrjabini, Rhadinopsylla cedestis, Synosternus pallidus, Coptopsylla sp., Ceratophyllus sp., Ctenophtalmus sp., Echid. eschanini, Cerat. læviceps, Ctenoph. idæ, Ophtalmopsylla volgensis, Neopsylla setosa.*
Sciurus griseus	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Orchopeas dieteri.*
Sciurus palmarum	Indes.	Simond, 1898 (*).	*X. cheopis, Ceratophyllus argutus.*
Sigmodon hispidus	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Ctenopsyllus segnis, X. cheopis.*

Espèce du Rongeur	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Steatomys krebsi	Afrique du Sud.	Thornton, 1933 (*).	*Dinopsyllus lypusus, Listropsylla stygius.*
Sylvilagus brasiliensis gibsoni (*Leporidæ*)	Amérique du Sud.	Sussini, 1938 (**).	
Sylvilagus bachmanii (*Leporidæ*)	Amérique du Nord.	(**).	*Hoplopsyllus anomalus, H. foxi, Odontopsyllus dentatus, Orchopeas sexdentatus, Thrassis acamantis.*
Sylvilagus nuttallii	Amérique du Nord.	(**).	
Tamasciurus douglasii	Amérique du Nord.	(**).	
Tatera lobengulæ (*Gerbillinæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell Pirie Ingram, 1927.	*Dinopsyllus lypusus, Chiastopsylla rossi. Xenopsylla eridos, Listropsylla stygius, Ctenophtalmus calceatus, Ctenopsyllus segnis.*
Taterona schinzi	Afrique.	Fourie, 1932 (*).	*enopsylla eridos.*
Thomomys bottae (*Geomyidæ*)	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Opisocrostis tuberculatus, Oropsylla idahoensis.*
Xerus erythropus (*Sciuridæ*)	Afrique Centrale.	Laveau, 1918 (*).	

Nous plaçons ici deux *oiseaux* qui bien qu'étant réfractaires à la peste sont susceptibles de porter des puces intéressantes.

Œnanthe œnanthe	Russie.	Sergeev, 1937.	*Ceratophyllus tesquorum, Ctenophtalmus breviatus, Neopsylla setosa.*
Speotyto cunicularia	Amérique du Nord.	Wheeler, Douglas Evans, 1941.	*Echidnophaga gallinacea, Ceratophyllus idahoensis. Rectofrontia fraterna.*

A côté des Rongeurs, un certain nombre d'animaux sauvages sont atteints par la Peste.
Parmi les *primates Semnopithecus entellus* et *Macacus radiatus* aux Indes.

	Foyer selvatique	Références	Siphonaptères parasites
Parmi les *insectivores* : les hérissons en A. O. F. (Jorge 1935). les musaraignes			
Crocidura cærulea	Java.	Skuurman, 1930 (*).	*Xenopsylla cheopis, X. astia.*
Crocidura murina	Cambodge, Java.	Kerandel, 1914 (*).	*X. cheopis, X. astia, Stivalus cognatus.*
Crocidura stampfli	Afrique.	Léger, Baury, 1925.	
Parmi les *carnivores* on a signalé :			
Cynictis penicillata (*Viverridæ*)	Afrique du Sud.	Mitchell et col., 1927.	*Ctenocephalides canis, Xenopsylla erilli, Echidnophaga bradyta, E. gallinaceus, Xenopsyl. eridos, Chiastopsylla rossi.*
Lutreola itatsi	Asie.	Jimura, 1929 (*).	
Mangusta ichneumon		Sandwith (*).	
Putorius eversmanni	Russie.	Ioff, 1929.	*Pulex irritans* var. *fulvus*, etc...
P. fœtidus	Russie.	Skchivar (*).	
P. furo	Port Elizabeth.	(*).	
Taxidea taxus neglecta (*Taxidiidæ*)	Amérique du Nord.	Craig et Faust (**).	*Echidnophaga gallinacea, Oropsylla* sp., *Pulex irritans, Thrassis acamantis.*

Les espèces marquées d'un astérique ont été extraites des tableaux contenus dans les ouvrages :

(*) de Wu Lien Teh (1936) où l'on trouve les références bibliographiques.

(**) de Craig et Faust (1945).

(A suivre).

II. CYCLE DES RONGEURS DOMESTIQUES

Nous ne nous arrêterons pas aux rongeurs domestiques eux-mêmes, dont la biologie est bien connue. R. Jorge (1928), s'est attaché à démontrer que *Rattus norvegicus* était tout aussi dangereux que *Rattus rattus*. De même les animaux décrits comme des variétés de ces espèces ne semblent pas avoir de particularités très marquantes au point de vue qui nous occupe.

Mus musculus joue un rôle plus effacé car elle porte moins de parasites et ceux-ci sont en général moins dangereux.

Rothschild (cité par R. Jorge, 1928), donne une liste comprenant près de cent espèces de parasites trouvés sur le rat domestique. Nous ne pouvons citer ici que ceux qui ont le plus d'importance dans la propagation de la peste.

1. *Xenopsylla cheopis.* — Tous les auteurs sont unanimes à reconnaître *X. cheopis* comme le vecteur « par excellence » de la peste inter-murine domestique. Ce qui tient :

A, *à sa fréquence :* c'est l'espèce prédominante aux Indes, à Java, en Egypte et dans la plupart des grands ports tropicaux.

B, *à sa biologie :* elle est très résistante (10 mois), mais ceci varie naturellement avec les conditions extérieures ; Estrade (1935), à Madagascar, a montré que la température de 10 à 25° C., avec humidité au-dessous de 80 0/0, permet encore une survie de 7 à 8 jours. Elle est capable de se maintenir hors de son hôte, par exemple dans les poussières de céréales (Girard, 1940) ;

C, *à la facilité avec laquelle elle transmet l'infection :* le blocage proventriculaire se produit très facilement, mais Blanc et Baltazard (1942) estiment qu'il n'y a pas lieu d'attacher trop d'importance à ce phénomène. En outre, dans les récents travaux américains, l'efficacité expérimentale n'apparaît pas sensiblement supérieure à

celle des espèces selvatiques, bien que dans ces expériences *X. cheopis* soit avantagée sur la plupart des autres puces par sa facilité d'élevage et par le choix des hôtes pris comme animaux d'expériences. Pour Eskey, 66 0/0 des puces s'infectent en piquant une seule fois le cobaye à la période septicémique (ce qui est beaucoup plus que les autres espèces étudiées) ; 28 exemplaires infectent 59 cobayes. Pour Wheeler et Douglas, elle est inférieure à *Diamanus montanus*. *D. Montanus* = 0,84 ; *X. cheopis* = 0,43.

2. *Xenopsylla brasiliensis*. — Puce prédominante en Afrique orientale, mais elle se trouve également sur le reste du continent africain, en Amérique du Sud, dans la partie péninsulaire de l'Inde et les plaines du Gange.

Son rôle est très important. En Afrique particulièrement, Symes et Roberts (1936), au Kenya, constatent que les rats vivant sous terre n'ont que *X. cheopis*, alors que ceux des greniers hébergent *X. brasiliensis*. Vincke et Devignat (1937) font remarquer qu'au Congo Belge les cas humains sont fréquents là où prédomine *X. brasiliensis* et pensent que cette dernière s'attaque plus facilement à l'homme. On en trouve cependant toujours peu sur lui-même lorsqu'il y en a beaucoup dans les poussières. Edney (1945) a récemment étudié sa biologie, mais déjà De Meillon (1940), avait recherché la sensibilité de l'espèce à l'humidité : le développement des larves est possible avec une humidité assez faible, ce qui explique que le développement dans des débris à terre soit possible.

En résumé, l'espèce est fréquente, résistante aux conditions extérieures ; elle attaque facilement l'homme et se comporte comme un bon vecteur expérimental. Elle vient tout de suite, après *X. cheopis*, parmi les espèces susceptibles de transmettre la peste de rats à rats et éventuellement à l'homme.

3. *Xenopsylla astia*. — Surtout fréquente aux Indes, à Ceylan, en Indochine et en Arabie, mais se trouve aussi en Afrique avec une forme très proche : *X. nubicus*.

Depuis l'identification de Rothschild, de nombreux auteurs se sont attachés à trouver une corrélation entre la distribution de la peste, et la répartition de *X. astia*. Les foyers pesteux seraient moins actifs là où prédomine cette espèce. Ce point de vue est peut-être trop absolu, car on voit des épizooties dans des régions où *X. cheopis* n'existe pas, mais il renferme certainement une part de vérité. En effet :

A. *X. astia* a une durée de vie plus courte que *X. cheopis* ; elle est aussi moins résistante aux intempéries. Raghavender Rao (1940) admet même qu'elle est incapable de transmettre l'affection dans des conditions climatiques défavorables (chaud et sec).

B. Cette espèce, de même que les deux précédentes, est très sensible aux variations d'humidité et de température, qui sont un des principaux facteurs conditionnant leur multiplication (Auguste Chabaud, 1938). Hirst déclare qu'elle est incapable de pondre quand elle se nourrit avec du sang humain (1926), et qu'elle attaque moins facilement l'homme que *X. cheopis*. Enfin des études expérimentales de Webster et Chitre (1930), il ressort que l'espèce est un moins bon vecteur expérimental que *X. cheopis* et *X. brasiliensis*. Les valeurs relatives sont : *X. astia* = 0,3 ; *X. cheopis* = 1 et *X. brasiliensis* = 1,7.

4. *Nosopsyllus fasciatus*. — Pourrait, du fait de sa fréquence, de sa grande dispersion et de sa vitalité, être un très redoutable vecteur de peste entre rats et même entre rats et hommes, bien qu'elle ne pique ce dernier qu'avec répugnance. Elle a cependant une particularité qui la rend moins dangereuse, c'est qu'une fois nourrie elle ne pique plus pendant un temps relativement long, ce qui diminue les chances de contamination. Ses conditions de nutrition ont fait l'objet d'études de Sharif (1937). Eskey et Haas ont effectué la transmission au cobaye (10 exemplaires infectent 17 cobayes), et remarquent que l'intervalle entre l'infection de la puce et la transmission au cobaye varie de 6 à 116 jours, avec une moyenne de 41 jours, ce qui est exceptionnellement long. De même Wheeler et Douglas ont effectué la transmission à la souris. Roubaud (1931) a observé des invasions domiciliaires de *C. fasciatus*. Tous ces faits invitent à ne pas sous-estimer le danger présenté par cette espèce, malgré son peu de voracité. *C. barbarus*, séparé de l'espèce par Rothschild en Algérie, s'en rapproche beaucoup, autant par sa biologie que par ses caractères morphologiques.

5. *Ctenopsyllus segnis* (= *Leptopsylla musculi*). — Peut être prise comme exemple de puces qui, bien qu'étant souvent en rapport avec l'homme, présente pour lui peu de dangers, car elle ne l'attaque que de façon rarissime. Elle entre, par contre, dans la série des puces capables de transmettre la peste entre rongeurs, mais son hôte préféré, la souris, n'a généralement qu'un petit nombre de parasites, et le rôle joué par *C. segnis* semble pratiquement assez faible, sauf dans certains cas, où comme à Shanghaï, elle devient l'espèce prépondérante, sur *Rattus rattus*. L'infection spontanée a été trouvée au Japon (cité par R. Jorge, 1928), à Madagascar (Le Gall, 1943). C'est un vecteur expérimental de rongeur à rongeur, comme il a été démontré à Johannesburg (Départ. of Ent. 1930) ; 10 0/0 seulement s'infectent en piquant une seule fois le cobaye septicémique (Eskey, 1938).

6. *Ceratophyllus anisus.* — C'est l'espèce la plus fréquente sur le rat domestique au Japon, et en Chine au printemps, mais elle se rencontre aussi sur divers mammifères sauvages dans tout le Nord-Est de l'Asie. Des exemplaires ont été trouvés spontanément infectés de bacilles pesteux.

7. *Ceratophyllus curvispinus.* — C'est une puce de rat, propre au Japon. Elle est très fréquente à Tokio. L'infection spontanée a été signalée.

8. *Xenopsylla hawaiiensis.* — Suffisamment abondante sur les rats pour jouer un rôle dans la transmission de la peste dans les régions rurales à Hawaï. Un fait curieux est que l'espèce ne se trouve pas sur les rats capturés dans les maisons. Les larves ont besoin d'herbes vertes pour leur existence (Eskey, 1934).

9. *Stivalius ahalæ.* — Commune sur les rats à Java, Sumatra, aux Indes, en Chine et au Japon. On l'a trouvée aussi en Afrique du Sud, c'est une puce de régions humides ; elle demeure infectieuse 14 jours (Swllengrebel et Otten, 1914). Elle pique l'homme.

10. *Stivalius cognatus.* — Commune sur les rats, à Java. Elle se trouve aussi sur les musaraignes. Son pouvoir pathogène a été reconnu expérimentalement (Kopstein, 1932).

On peut signaler, à côté de siphonaptères : *Triatoma rubrofasciata,* qui se nourrit sur des rats à Java et parfois pique l'homme. Les cobayes inoculés par voie sous-cutanée avec une suspension d'insectes nourris sur des cobayes infectés meurent. Mais la morsure n'est pas pathogène ; en outre, on n'a pas trouvé de bacilles dans les excréments (Mertens, 1938).

Lælaps echidninus est un acarien parasite cosmopolite de *Rattus norvegicus.* Bacot et Hirst (cités par R. Jorge, 1938) ont réussi la transmission de rat à rat, mais il est incapable de mordre la peau humaine. Il en serait de même de *Liponyssus nagooi,* abondant sur le rat au Japon, qui s'infecte et transmet expérimentalement la peste (Yamada, 1931).

La peste pourrait enfin être transmise de façon tout à fait accidentelle par de nombreux arthropodes capables de transporter le bacille pesteux soit sur leurs téguments, soit en transit dans leurs tubes digestifs. Russo (1930) a insisté sur ce point. Les insectes incriminés appartiennent à tous les ordres : Diptères (*Musca domestica, Stomoxys calcitrans, Culex pipiens, Mansonia*), tous les coléoptères nécrophages, les fourmis, les blattes.

Nous mentionnerons, à côté de la peste murine, les cas d'infection survenant chez les animaux domestiques. Certains de ceux-ci peuvent, en effet, être contaminés par les puces de rats et, par l'intermédiaire de leurs propres puces, contaminer l'homme à leur tour.

A ce point de vue, l'animal le plus intéressant serait peut-être le chat : des cas de peste ont été signalés chez lui au Cap, au Sénégal, en Algérie, à Marseille en 1936, en Russie, en Chine. Les puces récoltées sur lui sont en Chine, par exemple (Chin et Li, 1943) : *Ctenocephalides felis, Xenopsylla cheopis, Ceratophyllus anisus, Pulex irritans*. On voit, par cette seule énumération, combien cet animal peut être dangereux lorsqu'il est atteint, mais cela reste heureusement exceptionnel. Il est toujours mauvais d'entreprendre une lutte contre les rats au moment des épizooties, car on laisse fatalement échapper des parasites dangereux. A plus forte raison, si, dans cette lutte, on cherche à utiliser le chat, car non seulement celui-ci libérera des parasites de rats, mais encore il pourra se contaminer et infecter par la suite ses propres puces.

Le chameau nous intéresse en second lieu. Nikanoroff (1926) a cherché à élucider l'origine des épidémies russes d'automne et d'hiver qu'on s'expliquerait mal par la seule intervention des Citelles. D'après Nikanoroff, le chameau est à la base de ces épidémies. Il semble que la contamination de l'homme soit due principalement à la coutume de tuer les animaux malades pour se nourrir de leur chair. Cette notion n'est cependant pas admise par tous les auteurs.

Le lapin est parfois atteint, on en a signalé quelques cas en Angleterre.

Quelques espèces de siphonaptères des animaux domestiques sont intéressantes :

1. *Ctenocephalides felis*. — Un lot de 3, venant d'un chat infecté, a été inoculé à un rat blanc et a entraîné la mort de l'animal (Blanc et Baltazard, 1943). De leur côté, Wheeler et Douglas ont réussi des transmissions expérimentales à la souris blanche. Et si malgré cette dernière expérience, les auteurs ont voulu lui donner un « vector efficiency » nul, il ne faut pas méconnaître que l'espèce, qui pique le Citelle, est loin d'être exceptionnelle sur l'homme.

2. *Ctenocephalides canis*. — L'espèce attaque très facilement l'homme ; c'est même la puce la plus fréquente sur lui à Québec, par exemple (Whitehead, 1924). Dix exemplaires pris sur lui au Congo belge ont été trouvés pesteux (Van Hoof, 1939). 25 puces prises sur un chien infecté, réparties en deux lots et injectées au rat

blanc, ont été positives (Blanc, Baltazard, 1943). C'est un vecteur expérimental (Depart. of Ent., 1930). Cet insecte est donc aussi suspect que le précédent.

3. *Tunga penetrans.* — Le porc domestique est le principal hôte mais la chique est capable de se fixer sur des animaux très variés et très souvent sur l'homme. Elle se rencontre dans l'Amérique Centrale et du Sud, en Afrique tropicale et à Madagascar. Nous la citons ici, car une souche de peste en a été isolée par Van Hoof (1939).

4. *Echinophaga gallinacea.* — Bien que normalement puce de volaille, elle n'a pas de spécificité étroite et se rencontre souvent sur des mammifères. Nous l'avons déjà signalée à propos de l'oiseau américain *Speotyto cunicularia.* Elle existe aux Indes, en Afrique tropicale. Elle a été introduite en Amérique et récemment en Australie.

Citons enfin, parmi les parasites d'animaux domestiques, *Hæmatopinus suis,* qui transmet la peste de cobaye infecté à cobaye sain par morsure (Blanc et Baltazard, 1943).

L'anoploure *Pedicinus albidus,* prélevé sur *Macaca sylvana* mourant de peste, et inoculé à des cobayes, a entraîné la mort de ceux-ci (rapport Maroc, 1945).

Passage d'un cycle à l'autre. — C'est un chapitre de l'épidémiologie qu'il est difficile de soumettre à l'expérience, car le phénomène peut être isolé et se produire de façon plus ou moins accidentelle. On ne peut se baser que :

1° Sur la facilité de la transmission expérimentale de la peste d'un hôte A à un hôte B.

2° Sur les listes des siphonaptères parasites des rongeurs incriminés. Nous avons présenté les documentes recueillis sous forme de tableau.

3° Sur l'étude expérimentale de la facilité que présentent les différentes espèces pulicidiennes à changer d'hôte. Il existe peu de travaux à ce sujet : citons Mac Coy (1909), qui a étudié le passage des puces de *Citellus beecheyi* à *Rattus norvegicus* et inversement.

Nikanoroff (1929), sur les passages des puces entre souris, gerbilles et citelles.

De Meillon (1940), qui cite des puces « sauvages » sur animaux domestiques, des puces « domestiques » sur animaux sauvages et même des puces « sauvages » sur des malades pesteux.

Infection spontanée ou expérimentale et transmission expérimentale de la peste par les puces.

Espèces	Principal hôte	Infect. Exp. (E.) Spont. (S.)	Trans. exp. (V.)	Auteurs
Amphipsylla rossica (Wagn.)	*Lagurus lagurus. Microtus arvalis,* Russie.	E.		
Anomiopsyllus mudatus (Baker)	*Neotoma,* Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Atyphloceras multidentatus (Fox)	*eotoma,* Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Cattalagia wymani (Fox)	*Microtus-Neotoma,* Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Thrassis) acamantis (Roths)	*armotta,* Colombie Britannique.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus anisus (Roths)	Rats et Mammif. sauvages, N.-E. Asie-Japon.	S.	V.	Mitsuzo Tsurumi 1927. (Cité par R. Jorge, 1928).
Ceratophyllus (Thrassis) arizonensis (Baker)	*Spermophilus,* Etats-Unis d'Amérique.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Thrassis) b a c c h i (Roths)	*Citellus richardsoni,* Amérique.	S.	V.	Prince, 1943.
Ceratophyllus (Opisocrostis) bruneri (Baker)	*Citellus,* Etats-Unis d'Amérique.	E.	V.	Prince, 1943.
Ceratophyllus (Monopsyllus) ciliatus (Baker)	Chipmunks, Etats-Unis d'Amérique.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
* *Ceratophyllus consimilis* (Wagner) .	Souris, Russie.	E.		Golov-Ioff, 1926.
Ceratophyllus (Paradoxopsyllus) curvispinus (Miyaj.)	at, Japon.	S.		Mitsuzo Tsurumi 1927. (Cité par R. Jorge, 1928).
Ceratophyllus (Monopsyllus) eumolpi (Roths)	*Eutamias,* Colombie Britannique.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
* *Ceratophyllus (Nosopsyllus) fasciatus* (Bosc.)	Rat, Cosmopolite.	E.	V.	Mitchell et Coll., 1930.
Ceratophyllus (Thrassis) f r a n c i s i (Fox)	*Citellus beldingi,* Oregon.	E.		Eskey-Haas, 1939.
* *Ceratophyllus gallinæ* (Schr.)	Oiseaux, rats, Europe, Asie Centrale.	E.		

Espèces	Principal hôte	Infect. Exp. (E.) Spont. (S.)	Trans. exp. (V.)	Auteurs
Ceratophyllus (Thrassis) gladiolis (Jord.)	« Desert ground squirrel ». Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Opisocrostis) hirsutus.	Chien de prairie, Amérique du Nord.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Thrassis) howelli (Jord.)	Marmottes, Etats-Unis.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Oropsylla) idahoensis (Baker)	*Citellus*, rat. Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Opisocrostis) labis (J. et R.)	Spermophile, Amérique.	S.	V.	Prince, 1913. Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus læviceps (Wagner)	*Lagurus lagurus*, Russie.	E.		Golov et Ioff, 1926.
* *Ceratophyllus mokzreckyi* (Wag.)	Russie.	S.	V.	Tikhomirova et Coll., 1935.
* *Ceratophyllus (Diamanus) montanus* (Baker)	*Citellus*, Amérique.	S.	V.	Evans Wheeler, Douglas, 1943.
Ceratophyllus nilgiriensis (Jord. et Roths)	*Gunomys kok*, Indes.	E.		Wheeler-Douglas, 1941. George et Timothy, 1941.
Ceratophyllus (Thrassis) pandoræ (Jellison)	*Citellus*, Montana-Oregon.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Oropsylla) petiolatus (Baker)	Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Oropsylla) rupestris (Jord.)	*Citellus*, Amérique du Nord.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Frontopsylla) semura (Wagn. Ioff)	*Citellus pygmaeus*, Russie.	E.		Golov-Ioff, 1926.
Ceratophyllus (Orchopeas) sexdentatus (Baker)	*Neotoma*, Amérique du Nord.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
* *Ceratophyllus (Oropsylla) silantiewi* (Wagn.)	Tarbagan, Mongolie, Transbaikalie.	S.	V.	Suknev et Suknev, 1927.
Ceratophyllus (Malareus) telchinum (Roths)	Souris et rongeurs sauvages, Amérique du Nord.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939. Burroughs, 1944.
* *Ceratophyllus tesquorum* (Wagner).	*Citellus pygmaeus*, Russie.	E.	V.	Ioff et Pokrovskaya, 1929.

Espèces	Principal hôte	Infect. Exp. (E.) Spont. (S.)	Trans. exp. (V.)	Auteurs
* *Ceratophyllus (Opisocrostis) tuberculatus* (Baker)	*Citellus*, Chiens de prairie, A. N.	E.	V.	Eskey-Haas, 1939.
Ceratophyllus (Monopsyllus) wagneri (Baker)	Rongeurs, Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
* *Chiastopsylla rossi* (Watrst.)	*Gerbillus-Mastomys*, Afrique du Sud.	E.	V.	Mitchell, 1926. Van Hoof, 1939.
* *Ctenocephalides canis* (Curtis)	Chien, Cosmopolite.	S.	V.	Mitchell et Coll., 1930.
* *Ctenocephalides felis* (Bouché)	Chat, Cosmopolite.	S.	V.	Blanc et Baltazard, 1943. Wheeler-Douglas, 1941.
* *Ctenophtalmus breviatus* (Wagner et Ioff)	Microtinés, Russie.	E.		Golov-Ioff, 1928.
Ctenophtalmus cabirus (J. R.)	Rats, Afrique Orientale.	E.	V.	Symes G. B., 1932.
Ctenophtalmus orientalis	*Microtus arvalis*, Russie.			
* *Ctenophtalmus pollex*	*Arvicola amphibius*, Spermophiles, Russie.	S.		Tumansky-Poliak, 1932.
* *Dinopsyllus lypusus* (J. et R.)	Gerbilles, Afrique Sud, Est, Madagascar.	S.	V.	Devignat, 1946.
* *Echidnophaga gallinacea* (Westw.)	Poules, Rongeurs, etc., Indes, Afrique tropicale.			Sorel, 1937. Mitchell et Coll., 1926. Suarez, 1939.
* *Hectopsylla suarezi* (Fox)	Cob., lapin, Amérique du Sud.			
* *Hoplopsyllus anomalus* (Bak.)	*Citellus*-Rat, Ouest E. U.	S.	V.	Evans Wheeler, 1943.
Hystrichopsylla dippiei (Roths)	*Putorius longicaudatus*, Canada. Etats-Unis.	S.		Eskey-Haas, 1939.
Leptopsylla æthiopica	*Mastomys coucha*, Congo belge.	S.		Devignat, 1946.
* *Leptopsylla segnis* (Schönh.)	Souris, Cosmopolite.	S.	V.	Sorel, 1937. Mitchell et Coll., 1930.
Megarthroglossus longispinus (Baker)	*Neotoma*, Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.
Neopsylla bidentatiformis (Wagn.)	Hamster, Rats, Asie.	E.		Wu Lien Teh et Coll., 1929.
Neopsylla inopina (Roths)	Spermophile, Amérique du Nord.	E.		Eskey-Haas, 1939.

Espèces	Principal hôte	Infect. Exp. (E.) Spont. (S.)	Trans. exp. (V.)	Auteurs
* *Neopsylla setosa* (Wagn.)	Rongeurs divers, Russie.	S.	V.	Tchistarkhova, 1930. Tumansky-Poliak, 1931.
Parapsyllus talis (Jordan)	*Cavia*, Amérique du Sud.	S.	V.	M. Sussini, 1938.
* *Pulex irritans* (L.)	Homme, Cosmopolite.	S.	V.	Verjbitski, 1903.
Rhopalopsylla bohlsi var. *jordani* (Costa Lima)	Rongeurs, Vénézuela.	?		Hecht, 1942.
Rhopalopsyllus cavicola (Weij.)	*Cavia*, Argentine-Equateur.	E.		Long, 1934.
Stivalius sp.	*Golunda ellioti, Gunomys kok*, Indes.	E.	V.	George et Timothy, 1941.
* *Stivalius ahalæ* (Roths)	Rats, Asie, Inde, Afrique du Sud.	E.	V.	Swellengrebel et Otten.
Stivalius cognatus (Jord., Roths)	Rats, Musaraigne, Indes Néerlandaises.	E.	V.	Kopstein, 1932.
Synopsyllus fonquernii (Wag., Roub.)	Rats, Hérissons, Madagascar.	S.	V.	Sorel, 1937.
* *Synosternus pallidus* (Taschenb)	Rongeurs, Homme, Sénégal.	S.		Pons, 1932.
* *Tunga penetrans* (L.)	Anim. domest. et sauvages, Amérique, Afrique.	S.		Van Hoof, 1939.
* *Xenopsylla astia* (Roths)	Rats, Indes, Indochine, Arabie.	S.	V.	Webster, Chitre, 1930. Hirst, 1926.
* *Xenopsylla brasiliensis* (Baker)	Rats, Brésil, Indes, Afrique.	S.	V.	Mitchell et Coll., 1927. Van Hoof, 1939.
* *Xenopsylla cheopis* (Roth.)	Rats, Cosmopolite.	S.	V.	Commission des Indes.
* *Xenopsylla eridos* (Roth.)	*Tatera brantsi*, Afrique du Sud.	E.	V.	Mitchell et Coll., 1927.
Xenopsylla hawaiiensis (Jordan)	Rats Hawaï.	?		Eskey, 1934.
Xenopsylla hirsuta (Ing.)	ongeurs, Afrique du Sud.	E.	V.	Mitchell et Coll., 1927.
Xenopsylla piriei (Ing.)	*Desmodillus auricularis*, Afrique du Sud.	?		Rapport de Johannesburg, 1944.
Xenopsylla mycerini	*Ilobius talpinus*, Russie.	?		

Les espèces précédées de * attaquent l'homme.

III. CYCLE HUMAIN

Ce chapitre, échappant en grande partie à l'expérimentation, a une importance très controversée. Par contre, le problème entomologique est plus simple : *Pulex irritans* tient incontestablement ici le rôle principal. Nous verrons ensuite d'autres insectes infestants parce qu'ils sont en contact direct avec l'homme.

1. *Pulex irritans* (L.). — Verjbitski (1904) réussit le premier l'infection expérimentale de cet insecte et établit que l'infection dure 5 jours chez lui. Avec un lot de 10 puces, il effectue la transmission au rat.

La Commission des Indes signale elle aussi le pouvoir de transmission de cette espèce et fait à son sujet les remarques suivantes :

a. Sur 85 *Pulex irritans* capturées dans les habitations de pesteux, une seule est infectée spontanément ; parallèlement sur 77 *X. cheopis*, 27 le sont.

b. La durée de l'infection est aussi plus courte : 5 jours au maximum, alors que 9 0/0 des *cheopis* sont encore infectées le douzième jour et quelques exemplaires encore positifs le vingtième jour.

c. Enfin, dans les expériences de transmission avec 38 lots de 20 *P. irritans*, il y eut 3 résultats positifs, et dans les mêmes conditions, avec *X. cheopis*, il y en eut plus de 50 0/0.

L'ensemble de ces résultats avait amené la Commission à conférer à *X. cheopis* une quasi-exclusivité dans le rôle de transmetteur de la peste ; et de fait, toutes les recherches postérieures ont confirmé ce point de vue, mais du même coup *P. irritans* était considérée comme un vecteur peu efficace et sans grande importance, de sorte que les recherches épidémiologiques ont porté constamment sur la source d'infection murine et les recherches systématiques de *P. irritans* ont été très souvent négligées.

Cependant, les expériences publiées par la Commission des Indes ne semblent pas devoir impliquer, *à priori*, de conclusions aussi définitives. Chacun des paragraphes précédents paraît devoir comporter quelques réserves, en effet :

a. Le nombre d'infections spontanées de *X. cheopis* comparé à celui de *P. irritans* n'est pas aussi probant qu'il le paraît à première vue, car si *X. cheopis* attaque très facilement l'homme, elle préfère cependant d'autres hôtes, alors que *P. irritans* a une spécificité assez étroite pour l'espèce humaine. Il semble donc, que, pour évaluer le danger pour l'homme, le facteur « nombre de puces infectées

spontanément » doit être corrigé par un coefficient tenant compte de la spécificité de l'espèce.

En outre, Blanc et Baltazard ont remarqué que le mode de capture des puces dans les maisons de pesteux peut prêter à des causes d'erreurs. Les exemplaires qui viennent de se nourrir sur le malade ont un phototropisme négatif et se réfugient dans des endroits peu accessibles. Les pièges récolteront donc presque uniquement les puces à jeun qui n'ont pas piqué le malade.

b. Les durées des infections de chaque espèce dépendent de nombreux facteurs, en particulier des conditions climatiques, et Blanc et Baltazard ont trouvé récemment, pour *P. irritans,* des chiffres beaucoup plus élevés que ceux établis par cette Commission : 21 jours, au moins.

c. Enfin, et ceci semble être le point principal, les expériences de transmission sont, ainsi que l'exposent Blanc et Baltazard, extrêmement défavorables à *P. irritans* : « Autant *Xenopsylla* pique volontiers le rat et le cobaye, autant *Pulex* pique ces animaux avec répugnance et tout particulièrement le cobaye. Des *Pulex* mises dans une cuve d'élevage avec des cobayes meurent la plupart d'inanition sans avoir piqué. Le même obstacle de la répugnance qu'ont les *Pulex* à se nourrir sur des rongeurs se retrouve dans les expériences de transmission par piqûre. Les *Pulex* qu'une mise à jeun prolongée a forcé à se nourrir sur les animaux infectés ne piquent que fort peu et mal les animaux neufs qui ont succédé à ceux-ci ; enfin les repas répétés sur rongeurs amèneront chez *Pulex* une mortalité très forte et précoce, mortalité qui ne se produira pas chez *Xenopsylla.*

Tous ces faits rendent impossible la mise en parallèle stricte des deux espèces de puces, et nous considérons que dans les expériences de nos prédécesseurs, les résultats réguliers obtenus avec *Xenopsylla,* opposés aux résultats médiocres obtenus avec *Pulex,* sont dus seulement à un ensemble de conditions expérimentales défavorisant cette dernière espèce. »

Nous voyons donc que les expériences de la Commission des Indes, et celles des auteurs qui ont suivi, comme celle de Long (1935), ne peuvent suffire à justifier l'opinion classique attribuant à *P. irritans* une importance de second ordre. De même, le blocage du proventricule ne paraît pas, d'après les expériences de Blanc et Baltazard (1942), avoir l'importance primordiale qu'on lui avait primitivement attribuée.

En des régions très diverses, de nombreux auteurs ont dû incriminer *P. irritans,* soit à cause de l'absence de *X. cheopis,* soit parce

que la transmission interhumaine semblait évidente, comme cela a été noté par exemple en Bolivie, dans les cas de peste contractée au cours de veillées mortuaires. La plupart de ces études ont été rappelées récemment, dans une communication de Girard (1943). On peut citer : Sacquépée et Garcin (1913), Delanoé (1932), Colombiani (1933), tous les trois au Maroc ; Wassilief (1931) en Tunisie, Raynaud (1924) en Algérie, Léthem (1923) en Angleterre, Eskey (1930) dans les régions montagneuses de l'Equateur, Landauer (1938) dans l'île de Hainan, Hirst (1926) à Ceylan.

Les travaux de Blanc et Baltazard, en 1941, apportent une base expérimentale très solide à ce point de vue ; voici leurs conclusions :

1° *P. irritans* s'infecte pratiquement toujours à la période de septicémie pesteuse sur l'homme.

2° Elle peut rester infectée pendant 21 jours au moins.

3° Les déjections de puces infectées sont virulentes pendant 5 jours au moins dans des conditions naturelles.

4° Les puces infectées peuvent transmettre la peste au cobaye. Enfin, l'infection spontanée de *P. irritans* a été très fréquemment trouvée : des résultats positifs ont été obtenus en inoculant au cobaye des lots de puces ne comportant qu'un très petit nombre d'individus.

Le premier point semble particulièrement important, car il était généralement admis que la septicémie pesteuse de l'homme était, dans la majorité des cas, beaucoup trop faible pour permettre à la puce de s'infecter.

Cette erreur relevée, il est alors possible de considérer l'homme comme réservoir de virus et cela facilite beaucoup la compréhension des grandes épidémies du Moyen Age en Europe.

En effet, Blanc et Baltazard font remarquer que rien ne permet de supposer une plus grande extension de *X. cheopis* à cette époque. Les autres puces du rat ne peuvent être davantage rendues responsables en raison du peu d'attraction qu'elles ont pour l'homme. Il faut bien admettre rétrospectivement l'homme comme réservoir de virus, et très probablement *P. irritans* (ou *Pediculus corporis*), comme principal vecteur.

Wu Lien Teh, Pollitzer, Liu et Jettman, en Mongolie (1929), ont eu l'impression que *P. irritans* ne transmettait qu'une peste subaiguë. De même Eskey en Equateur (1930), trouvait des formes moins graves : « *viruela pestosa* » et « *angina pestosa* ». Mais Blanc et Baltazard ont pu voir des infections aiguës avec *P. irritans* et subaiguës avec *X. cheopis.*

Beaucoup de ces auteurs poursuivent actuellement des recherches pour savoir quelle est la part respective de *P. irritans* et de *X. cheopis* sous les différents climats et dans les conditions épidémiologiques particulières à chaque pays, mais il paraît bien acquis que le rôle de *P. irritans* a été longtemps et très gravement sous-estimé.

A côté de *P. irritans*, d'autres espèces peuvent aussi jouer un rôle de vecteur interhumain, car elles se rencontrent libres dans les habitations.

2. *X. cheopis* surtout, trouvée très abondamment dans les maisons infectées à Madagascar (Girard, 1943), est capable de se maintenir dans les poussières des habitations.

3. *X. brasiliensis* fréquente aussi les demeures humaines en Afrique centrale et orientale.

4. *Ctenocephalides felis* et *C. canis*, hôtes très fréquents des demeures humaines, peuvent elles aussi, probablement, présenter un danger très réel.

5. *Synosternus pallidus* (cette espèce a déjà été mentionnée dans le chapitre de la peste selvatique), très abondante au Sénégal dans le sol des huttes (Roubaud 1931), elle s'attaque beaucoup à l'homme. L'infection spontanée a été trouvée par Pons (1932). Advier (1937) n'accorde que peu d'importance à cette espèce, car ce n'est pas un parasite régulier des animaux qui forment les principaux réservoirs de virus. *S. pallidus* a donc peu de chance de s'infecter et elle ne semble pas très capable de transmettre l'infection. Cet auteur expliquait ainsi le fait que médecins et agents d'hygiène assaillis par d'innombrables puces à l'endroit même où ils venaient de dépister un cas de peste restaient indemnes : « On confondait alors *S. pallidus* et *X. cheopis*. »

La récente épidémie de Dakar invite à revoir la question. En effet Kartman (1946) trouve peu de *S. pallidus* sur les rongeurs, mais un nombre considérable dans les habitations. Voici les résultats obtenus :

Espèces	Sur rongeurs	A terre
X. cheopis	75,95 %	1,10 %
E. gallinacea	12,85 %	18,40 %
Cteno. felis	4,45 %	0,35 %
S. pallidus	6,76 %	80,15 %

La conclusion est que si *S. pallidus* est peu capable de transmettre la peste du rat à l'homme, il suffit qu'elle soit, même légèrement, pestigère pour être dangereuse par sa seule fréquence, à partir du moment où l'homme devient réservoir de virus.

6. *N. fasciatus,* bien que piquant assez peu facilement l'homme, est capable d'envahir les habitations (Roubaud 1931).

Les autres arthropodes semblent moins adaptés, que la plupart des puces, à la transmission de la peste. Toutes les études expérimentales s'accordent pour admettre que si l'infection est en général facile, la transmission par piqûre est beaucoup plus difficilement réalisable.

Leur étude n'en est cependant pas moins intéressante. En effet, supposons deux arthropodes hypothétiques :

le premier, excellent vecteur expérimental, transmettant l'infection de façon presque constante, mais parasitant rarement l'homme ; le deuxième, mauvais vecteur expérimental, transmettant l'infection dans un petit pourcentage de cas, mais parasite extrêmement fréquent de l'homme. Il est certain que le second sera plus dangereux pour l'homme, non pas dans l'éclosion de cas isolés, mais dans la propagation des grandes épidémies. Dans ce cas, en effet, si nous admettons que l'homme devient le principal réservoir de virus, le rôle du parasite accidentel devient difficile à admettre puisqu'il faut que deux fois il se trouve sur l'homme.

7. *Pediculus capitis* et *Pedicalus corporis.* — Le pou peut être pris pour type de ces arthropodes dont la fréquence compense le peu d'efficacité.

L'infection spontanée de *P. capitis* a été trouvée dès 1903 par Herzog (cité par Dieudonné et Otto 1928), puis par De Raadt (1916). Celle de *P. corporis* par Swellengrebel et Otten (1914), Tsurumi et ses collaborateurs (1923) (cité par Girard 1943), Long (1935), Ando, Kuranchi et Nishimura (1931). Long (1935) démontre l'infection naturelle de poux prélevés sur une femme morte de peste. Il obtient l'infection expérimentale en nourrissant ces insectes sur cobaye pesteux, mais ne peut infecter des cobayes sains en reportant les poux infectés sur ceux-ci.

Il remarque un mode de transmission particulier sur les Indiens des Hautes-Andes, qui écrasent entre leurs dents les poux et puces qu'ils prennent sur eux-mêmes et peuvent contracter ainsi une peste des amygdales.

Blanc et Baltazard, parallèlement à leurs expériences sur *P. irritans,* ont étudié le rôle du pou et concluent que :

1° le pou de l'homme s'infecte pratiquement toujours sur les malades à la période agonique ;

2° le pou reste infecté pendant 7 jours au moins. Les déjections sont virulentes ;

3° les poux infectés peuvent transmettre la peste.

Ces expériences sont très importantes car elles viennent confirmer les observations d'anciens auteurs qui avaient remarqué le danger que présentent les vêtements de sujets morts de peste. Ces faits laissaient, *à priori*, prévoir le rôle du pou.

La notion de déjections virulentes chez *Pediculus* attire l'attention, car cet insecte, contrairement à la puce, laisse ses excréments sur l'hôte.

8. *Cimex lectularius*. — Pour les mêmes raisons que le pou, mais plus accessoirement, la punaise peut se classer dans les vecteurs interhumains.

Imagiva (1897) (cité par Novikova et Lalazarov 1932) relève un cas de peste humaine provoquée par une punaise. Verjbitski (1904) réalise, pour la première fois, l'infection expérimentale. Celle-ci est aussi obtenue régulièrement par Jordansky et Klodnistsky (1908). Walker (1910) (cité par Wu Lien Tech 1936) trouve des punaises infectées spontanément dans un camp au cours d'une épidémie, fait d'autant plus intéressant qu'il ne trouve pas de puces dans ce camp. Il transmet la peste au rat par piqûre de punaises nourries sur un pesteux.

Cornwall et Menon (1917) constatent que la virulence se garde 38 jours, mais échouent dans les essais de transmission par piqûre.

Balfour réussit le passage de cobaye à cobaye. Bacot trouve des durées d'infection dépassant parfois 80 jours ; il réussit une transmission à la souris. Cependant, il ne veut attribuer aucun rôle à la punaise, même accidentellement par des déjections, car la punaise n'émet rien au moment de la piqûre.

L'infection spontanée est retrouvée (1929) par Wu Lien Tech et ses collaborateurs. En 1931 enfin, Novikova et Lalazarov constatent que 37 0/0 des punaises nourries sur rats septicémiques s'infectent. La virulence persiste après 147 jours.

Conclusion

Il nous paraît impossible, actuellement, de diviser de façon rigide les arthropodes en « bons » et en « mauvais » vecteurs.

En effet :

1° Un arthropode peut être efficient pour transmettre la peste d'un

Citelle à un autre, mais être incapable d'effectuer la transmission à un animal d'un autre groupe. Il est donc toujours nécessaire de préciser « vecteur de telle espèce à telle espèce ».

2° Il est frappant de constater combien les résultats expérimentaux varient d'un auteur à l'autre. Il serait nécessaire d'établir un protocole expérimental proche, par exemple, de celui utilisé par Devignat, dans l'ouvrage précédemment cité, et qui serait universellement admis.

3° Il est maintenant reconnu que tous les siphonaptères sont capables de s'infecter de peste, mais il est souvent écrit que telle espèce n'est pas « pestigère ». Or, nous n'avons pas pu relever, dans la littérature, un seul exemple d'un tel fait lorsque les deux conditions suivantes étaient remplies :

a. Un bon élevage de la puce (1).

b. L'utilisation, au cours de l'expérience, de l'hôte préféré par l'insecte.

4° Une espèce, dans les mêmes conditions et à fréquence égale, peut être plus dangereuse qu'une autre pour des raisons anatomiques ; mais, ce fait paraît n'avoir qu'une importance de second ordre. Il nous semble qu'il faille, au contraire, considérer essentiellement :

1° Les particularités biologiques.

2° Les hôtes préférés et la fréquence.

(1) On sait à ce sujet les difficultés qui peuvent se présenter pour certaines espèces : les puces aveugles des terriers en particulier.

Le Président de thèse :
H. GALLIARD.

Vu :
Le Doyen,
Léon BINET.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris.
Le Doyen de la Faculté des Sciences,
chargé des fonctions de
Recteur de l'Académie de Paris :
CABANES.

Bibliographie

Advier (M.). — Etude expérimentale du rôle de *Synosternus pallidus* dans la transmission de la peste. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXX, 1937, p. 643-646.

Ando (K.), Kuranchi (K.) et Nishimura (H.). — Une nouvelle région de peste endémique dans la partie Nord-Est de la Mongolie Intérieure. *Bull. Off. Inter. Hyg. publ.*, XXIII, 1931, p. 1592-1604.

Aristarkhova (O.). — Observations sur la peste endémique en Russie. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXIII, 1930, p. 901-904.

Barrera (J.-M. de la). — La peste rurale en la Republica Argentina. *Bolet. Sanit. d. Depart. Nacion. d. Hig.* (Buenos-Aires), 1937, p. 452-487.

Blanc (G.) et Baltazard (M.). — Recherches expérimentales sur la peste.

— *a*) L'infection de la puce de l'homme, « *Pulex irritans* » L. *C.R. Acad. Sc.*, CCXII, 1941, p. 813-816.

— *b*) L'infection du pou de l'homme, « *Pediculus corporis* » De Geer. *Ibid.*, CCXII, 1941, p. 849.

Blanc (G.) et Baltazard (M.). — Sur le mécanisme de la transmission de la peste par *X. cheopis*. *C.R. Soc. Biol.*, CXXXVI, 1942, p. 646-647.

— Quelques remarques à propos du mémoire de G. Girard. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1943, p. 208-217.

Borzenkov (A.-K.) et Donskov (G.-V.). — The experimental infection of the tick *Hyalomma volgense* (Schultze et Schlottke) with plague (en russe). *Rev. microb.* (Saratov), XII, 1933, p. 25-30.

Brown (J.-H.). — Sylvatic plague : the Recovery of fleas from the Burrowing owl and its burrow in a plague area in Alberta. *Ent. News*, LV, 1944, p. 15-18.

Burroughs (A.). — The flea *Malareus telchinum* a vector of *P. pestis*. *Proc. Soc. exp. biol.*, LV, 1944, p. 10-11.

Byington. — Two epizooties of plague infection in wild rodents in the Western United States in 1938. *Publ. Health Rep.*, LV, 1938, p. 1496.

Cazanove. — La peste au Sénégal de 1924 à 1927. *Ann. Méd. et Pharm. colon.*, XXVI, 1929, p. 20.

Chabaud (Auguste). — *Données biologiques sur la puce pestigène* Xenopsylla cheopis *et les espèces affines* Xenopsylla astia et Xenopsylla brasiliensis. Thèse de Doct. en Médecine, Paris, 1938.

Chin (Ta-Hsiung) et Li (Kuei-Chen). — A survey of the metazoan parasite of the domestic cat of Kweiyang. *Chin. Med. J.*, LXI, 1943, p. 217-266.

Colombiani (M.). — L'importance respective de la puce du rat et de la puce de l'homme dans les épidémies de peste au Maroc. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXVI, 1933, p. 562-566.

Cornwall (J.-W.) et Menon (I.-K.). — On the possibility of the transmission of Plague by Bed Bugs. *Ind. Jl. Med. Res.*, IV, 1917, p. 137-159.

Craig (C.-F.) et Faust (E.-C.). — *Clinical parasitology*, 4e édit., Philadelphie, 1945.

Davis (D.-H.-S.). — A plague survey of Ngamilana, Bechuanaland Protectorate during the epidemic of 1944-1945. *South. Af. Med. J.*, XX, 1946, p. 462-467 et 511-515.

Delanoë (P.). — L'importance de la puce de l'homme *Pulex irritans* L. dans les épidémies de peste au Maroc. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXV, 1932, p. 958-960.

Department of Entomology. — *Ann. Rep. S. Afr. Inst. med. Res.*, 1929, p. 29-31, Johannesburg, 1930.

Devignat (R.). — Aspects de l'épidémiologie de la peste au Lac Albert. *Ann. Soc. Belge med. trop.*, XXVI, 1946, p. 13-54.

Dieudonné (A.) et Otto (R.). — *Handbuch der Pathogenen mikroorganismen*, 3e édit., IV, 1928, 179 pp.

Douglas (J.) et Wheeler (C.). — Sylvatic plague studies : II. The fate of *Pasteurella pestis* in the flea. *J. Inf. Dis.*, LXXII, 1943, p. 18.

Edney (E.). — Laboraty studies on the bionomics of the rat fleas *Xenopsylla brasiliensis* (Baker) and *X. cheopis* (Roths). *Bull. ent. res.*, XXXV, 1945, p. 399-416.

Eskey (C.-R.). — Chief etiological factors of Plague in Ecuador and the anti-plague Campaign. *Publ. Health Rep.*, XIV, 1930, p. 2077-2115 et p. 2162-2187.

— Epidemiological study of plague in the Hawaiian Islands. *Publ. Hlth. Rep.*, 1934, 70 pp.

Eskey (C.-R.). — Recents developments in our knowledge of plague transmission. *Publ. Health Rep.*, LIII, 1938, p. 49-57.

— Fleas as vectors of plague. *Amer. J. publ. Health*, XXVIII, 1938, p. 1305-1310.

Eskey (C.-R.) et Haas (H.-S.). — Plague in the western part of the United States. Infection in rodents, Experimental transmission by fleas and inoculation tests for infection. *Publ. Health. Rep.*, LIV, 1939, p. 1467-1481.

Estrade (F.). — Observations relatives à la biologie de *X. cheopis* en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXXVIII, 1935, p. 293-298.

Evans (F.-C.), Wheeler (C.-M.), Douglas (J.-R.). — Sylvatic plague studies. III. An epizootie of plague among ground squirrels (*Citellus beecheyi*) in Kern County. *J. infect. dis.*, LXXII, 1943, p. 68-76.

Evseeva (V.-E.) et Firsov (I.-P.). — The suslick fleas as reservoirs of plague virus during winter. *Rev. microb.*, 1932, p. 281-283 (en russe).

Faddeva (T.). — Le rôle des tiques dans la transmission et la conservation du virus de la peste. *Rev. microb.*, XI, 1932, p. 279 (en russe).

Flegontova (A.-A.). — Les coléoptères du genre staphylin comme régulateurs de la quantité de puces dans les terriers de spermophile. « *Citellus pygmaeus* ». *Rev. microb.*, XVI, 1938, p. 135-152 (en russe).

Gaisky (N.). — Un nouveau porteur de peste, *Ellobius talpinus Pall.* (en russe). *Rev. microb.*, X, 1931, p. 59-61.

George (P.-V.) et Timothy (B.). — A preliminary study report of plague at a hill station in the Nilgiris, South India. *Ind. Med. Gaz.*, LXXVI, 1941, p. 142-148.

Girard (G.). — Foyers persistants de peste murine à Tananarive. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXIII, 1940, p. 209.

— Le comportement de la puce *Synopsyllus fonquernii* et son rôle dans la transmission de la peste. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXV, 1942, p. 177-181.

— Les ectoparasites de l'homme dans l'épidémiologie de la peste. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVI, 1943, p. 4-43.

Golov (D.-A.) et Ioff (I.-G.). — Fleas of grounds squirrels as carriers of plague infection during winter. *Rev. microb.*, V, 1926, p. 239-248 (en russe).

Golov (D.-A.) et Kniazevsky (A.-N.). — Ueber die Rolle der Ektoparasiten eines leeren Nestes des Ziesels (*Citellus pygmaeus*) in der Epidemiologie der Pest. *Centralbl. f. Bakt.*, I Abt., CXVIII, 1930, p. 277-283.

HECHT (O.). — Las pulgas de las ratas en Venezuala, nota prelimina. *Rev. Sanid. Asist. soc.*, VII, 1942, p. 811-820.

HIRST (L.-F.). — Researches on the parasitology of Plague. *Ceylan, J. Sci. Sect. D. Med. Sci.*, I., 1926, IV, p. 155-271.

IOFF (I.-G.). — Materialien zum Studium der Ectoparasiten Fauna im Sud. Osten der U.D.S.S.R., VII. Die Flöhe der Steppeniltisse (en russe). *Izv. Gosudarstv. Mikrobiol. Inst. Rostov na Donu*, 1929.

— VIII. Flöhe der *Ellobius talpinus*. *Rev. Mikrobiol.*, XIV, 1935, p. 79-86.

IOFF (I.) et POKROVSKAYA (M.). — Beobachtungen über die pestinfektion der Zieselflöhe während der Epizootie im Jähre, 1928. *Izv. Gosudarstv. Mikrobiol. Inst. Rostov, na Donu*, IX, 1929, p. 138-152.

JELLISON (W.-L.). — A new Species of *Thrassis* (Siphonaptera) *Publ. Health Rep.*, LII, 1937, p. 726-729.

JORDAN (K.). — On some siphonaptera from Tropical Africa and Iraq. *Novit. zool.*, XLI, 1938, p. 112-118.

JORDANSKY (V.) et KLODNITSKY (K.). — Conservation du bacille pesteux dans le corps des punaises. *Ann. Inst. Past.*, XXII, 1908, p. 455-462.

JORGE (R.). — Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste. *Enquête de l'Off. Inter. Hyg. publ.*, 1924-1927, Paris, Masson, 1928, 306 p.

— La peste africaine. Rapport présenté au Comité permanent de l'Office international d'hygiène publique. *Bull. Off. Int. Hyg. publ.*, Paris, XXVII, 1935, n° 9, suppl.

JOYEUX (Ch.). — *Précis de Médecine coloniale*, Paris, Masson, 1944.

KALABOUKHOV (N.-I.) et RAIEVSKI (V.-V.). — Le cycle vital du petit spermophile (*Citellus pygmaeus*), Pall. et les lois du développement de l'épizootie pesteuse. *Rev. Micr. Epid. Parasit.*, XV, 1936, p. 44 (en russe).

KARTMAN (L.). — A note on the problem of plague in Dakar, Senegal. French West Africa. *J. Parasitology*, XXXII, 1946, p. 30-35.

KNIAZEVSKY (A.-N.) et GRICHINA (P.-K.). — Epizooties pesteuses parmi les souris dans le district Topolinsk du gouvernement d'Ouralska (1927). *C.R. Premier Congrès antipesteux de l'U.R.S.S.*, Saratov, 1928, p. 87-90.

KOPSTEIN (E.). — Die Oekologie der javanischen Siphonapteren und ihre Bedeutung für die epidemiologie der Pest. *Zeitschr. f. Morph. u. Oekol.*, XXIV, 1932, p. 408-434.

LAMBORN (W.-A.). — Annual report of the medical entomologist for 1939. *Ann. med. Sanit. Rep. Nyasaland*, 1939, Zomba, p. 26-31.

LANDAUER (E.). — Rapport sur la peste dans l'île de Haïnan. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXXI, 1938, p. 752-760.

LEBEDEV. — *Comptes rendus du cinquième Congrès antipesteux organisé à Saratov par l'Institut de Microbiologie et d'épidémiologie d'Etat du Sud-Est de l'U.R.S.S. du 5 au 9 octobre 1925*, 1 vol. de 301 p., Saratov, 1926 (en russe).

LEFROU (G.). — Contribution à l'étude de la peste au Cayor en 1928. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXII, 1929, p. 506-520.

— Considérations étiologiques sur l'épidémie de peste de 1929 à Saint-Louis du Sénégal. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXV, 1932, p. 597-606.

LE GALL (R.). — La peste à Madagascar. *Bull. Off. Int. hyg. publ.*, XXXV, 1943, p. 318-349.

LÉGER (M.) et BAURY (A.). — De la peste chez les muridés et les musaraignes à Dakar, *Bull. Soc. Path. exot.*, XVI, 1923, p. 133-137.

LETHEM (W.-A.). — L'épidémiologie de la peste bubonique en Angleterre et en particulier de sa propagation par *Pulex irritans*. *Jl. State Med.*, XXXI, 1923, p. 508-511.

LONG (J.-D.). — Bubonic plague on the West coast of South America in 1934. *Publ. Health. Rep.*, L, 1935, p. 923-932.

MACCHIAVELLO (A.). — Investigaciones sobre peste en el nordeste brasileno. *Bol. Ofic. Sanit. pan amer.*, XX, 1941, p. 441-446.

MAC COY (G.-W.) et MITZMAIN (M.-B.). — Siphonaptera observed in the Plague campaign in California with a note upon Host Tranference. *Publ. Health. Rep.*, XXIV, 1909, p. 1013-1020.

MAIL (G.-A.) et HOLLAND (G.-P.). — Siphonaptera of western Canada in relation to sylvatic plague. *Proc. 6th pacif. Sci. Congress, 1939*, V, 1942, p. 125-128.

MEILLON (B. DE). — Report of the Department of entomology. *Rep. S. Afr. Inst. med. res., 1939*, Johannesburg, 1940.

MEILLON (B. DE). — New siphonaptera from South Africa. *J. ent. Soc. South Afr.*, V, 1942, p. 83-87.

MERTENS (W.-K.). — *Triatoma rubrofasciata* (De Geer) pest overbrenzen ? *Meded. Dienst. Volksgezordh. Ned. Ind.*, XXVII, 1938, p. 171-176.

MEYER (K.-F.). — Sylvatic plague committee. *Amer. Journ. of Publ. Health*, XXVII, 1937, p. 777-785.

MITCHELL (J.-A.), PIRIE (J.-H.) et INGRAM (A.). — The plague problem in South Africa. Historical, Bacteriological and Entomological Studies. *Publ. of the South Afric. Inst. for Med. Res.*, Johannesburg, 1927.

NIKANOROFF (S.-M.). — Le rôle des chameaux dans l'épidémiologie de la peste d'Astrakan. *Centralblatt. f. Bakt.*, 1 Abt., XCVII, 1926, p. 24.

--- The plague problem in the South-East of Russia. *Trans. 7th. Cong. Far. East. ass. trop. Med.*, 1927, 1929, p. 85-95.

NIKANOROFF (S.) et KNIZAEVSKY (A.). — *Rhombomys opimus* (Licht) porteur de peste dans le Turkestan et dans la région transcaspienne. *Rev. Microb. Epid. Saratov*, VI, 1927, p. 256-258.

NOVIKAVA (E.-I.) et LALAZAROV (G.-A.). — The role of Bed bugs in the Epidemiology of plague, 1931. *Rev. Microb.*, X (1932), p. 315-324.

OZBURN (R.-H.). — Problems of medical Entomology of military importance in Canada. *J. econ. Ent.*, XXXVII, 1944, p. 455-459.

PAVLOVSKY (E.-N.). — The ground-squirrels in Epidemiologie and Parasitology. *Bull. Plant. prot.*, IV, 1931, p. 73.

PLAGUE RESEARCH COMMISSION. — 1906, *Jl. Hyg.*, VI, Plague ; 1907, *Jl. Hyg.*, VII, Plague n° 3 et 6 ; 1908, *Jl. Hyg.*, VII, Plague ; 1910, *Jl. Hyg.*, X, Plague ; 1912, *Jl. Hyg.*, XII, Plague suppl., II.

PONS (R.). — Essais de désinsectisation durable du sol sablonneux des cases au Sénégal. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXV, 1932, p. 539-542.

PRINCE (F.-M.). — Report on the fleas *Opisocrostis bruneri* (Baker) and *Thrassis bacchi* (Roths) as vectors of Plague. *Publ. Health Rep.*, LVIII, 1943, p. 1013-1016.

RAADT (O.-L.-E. DE). — Kunnen hoofdluizen pest overbrenzen ? *Meded. Burg Geneesk. Dienst.*, IV, 1916, p. 39-40.

RAGHAVANDER RAO (R.-S.). — Studies in the epidemiology of plague in H.E.H. the Nizam's dominions : comparaison of certains factors in a plague infected place with that of neigbbouring plague free area. *Indian med. gaz.*, LXXV, 1940, p. 80-86.

Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur du Maroc, 1944, Casablanca, 1945, 42 pp.

Raynaud (L.). — La peste en Algérie, de 1899 à 1924. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1924.

Roberts (J.-I.). — Enquête sur les rats et les puces dans une zone rurale d'endémie pesteuse au Kénya. *J. Hyg.*, XXXIX, 1939, p. 355-360.

Roubaud (E.). — Prédominance de *Synosternus pallidus* Taschend (*X. pallidæ*) comme puce domestique, dans certaines régions pesteuses du Sénégal. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXIV, 1931, p. 551-554.

— Invasion domiciliaire spontanée produite par la puce des rongeurs indigènes, *Ceratophyllus fasciatus*. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXIV, 1931, p. 383-384.

Russo (C.). — Recherches expérimentales sur l'épidémiogénèse de la peste bubonique par les insectes. *Bull. off. int. hyg. publ.*, XXII, 1930, p. 2108-2120.

Sacquépée et Garcin. — *Arch. Méd. Pharm. milit.*, LXII, p. 561, 1913.

Sergeev (A.-M.). — Die Uebertragung der Flöhe der Nagetieren durch Vogel. *Rev. microb.*, XV, 1937, p. 435-438 (en russe).

Sharif (M.). — On the life history and the biology of the rat flea *Nosopsyllus fasciatus* Bosc. *Parasitology*, XXIX, 1937, p. 225-238.

Sorel. — Sur le comportement de l'endémie pesteuse dans les colonies françaises, particulièrement au cours des deux dernières années. *Bull. off. int. Hyg. publ.*, XXIX, 1937, p. 2071-2092.

Stewart (M.-A.). — Present knowledge of the status of vectors of sylvatic plague in North America. *Proc. 6th Pacif. Sci. Congr.*, IV, 1940, p. 434-437.

Suarez (P.-A.). — Plague in the province of Chimborazo, Ecuador. *Proc. 6th Pacif. Sci. Congr., 1939*, 1942, p. 115-123.

Suknev (V.-V.) et Suknev (W.-W.). — Kurzer Ueberblick über die Epidemiologie der Pest während der letzen 8 Jähre im Transbaikalischen endemischen Pestherd. *Centralbl. f. Bakt.* 1 Abt., Orig., CII, 1927, p. 338-347.

Sussini (M.). — Peste rurale en la Republica Argentina. *Bol. Sanit. Depart. Nacion. de Higiene*, 1938, p. 816.

Symes (C.-B.). — Section of Medical Entomology. *Rep. med. Res. Lab. Kenya, 1931*, Nairobi, 1932, p. 25-29.

Symes (C.-B.) et Roberts (J.-I.). — Section of medical entomology. *Rep. Med. Res. Lab. Kenya, 1932*, 1934, p. 21-27 et 1935, p. 17 : 1936.

Swellengreebel (N.-M.) et Otten (L.). — Ueber « mitigierte » Pestinfektion bei Ratten und Meerschweinchen. *Arch. Schiffs. und. Tropen. hyg.*, XVIII, 1914, p. 149.

Tikhomirova (M.-M.). — *Meriones meridianus* Pall. a reservoir of plague virus in sandy regions of the Volga Ural steppes (en russe). *Rev. microbiol.*, XIII, 1934, p. 89-102.

— Rôle de la gerboise *Dipus sagitta* Pall. dans l'épidémiologie de la peste (en russe). *Rev. microb.*, XIV, 1935, p. 61.

Tikhomirova (M.-M.), Zagorskaya (M.-V.) et Il'in (V.-V.). — Die Näger und ihre Flöhe im Steppen Uebergangs Landstrich der Nowo Kasansher und ihre Rolle in der Epidemiology der Pest (en russe). *Rev. microbiol.*, XIV, 1935, p. 231-254.

Tinker (I.-S.) et Zenkevitch (A.-M.). — A few observations on the ecology of the fleas of ground-squirrel in connection with their role in the epidemiology of plague (en russe). *Mag. Parasit.*, IV, 1934, p. 203-215.

TUMANSKII (V.-M.) et POLIAK (I.). — Preservation of the Plague virus in the Organism of the fleas of the nests of ground squirrels during a non epizootic period (en russe). *Rev. microb.*, 1931, X, p. 325-326.

URIARTE (L.). — Breves antecedentes para el estudia de la peste buboniqua. *Rev. Inst. bact.*, IV, 1927, p. 765-773.

VAN HOOF. — *Rapport sur l'hygiène publique au Congo Belge pendant l'année 1938*, Bruxelles, 1939.

VERBITZKI. — *The part played by insects in the epidemiology of plague.* Inaug. J. Thèses, St-Pétersburg, 1904, VIII, 162 pp.

VINCKE (I.) et DEVIGNAT (R.). — Le foyer de peste du Lac Albert. *Ann. Soc. belge med. trop.*, XXVII, 1937, p. 87-110.

WASSILIEF (A.). — Note préliminaire sur les puces de la Tunisie. *Arch. Inst. Past. Tunis*, XX, 1931, p. 59.

— Les rongeurs et les puces de la Tunisie et leur rôle dans la propagation de la peste. Révision des rongeurs de Tunisie. Révision des puces. *Arch. Inst. Past. Tunis*, XXI, 1932, p. 298-340.

WEBSTER (W.-J.) et CHITRE (G.D.). — Observations on rats fleas and the transmission of plague. *Ind. J. med. res.*, XVII, 1930, p. 407-425.

WHEELER (C.-M.) et DOUGLAS (J.-R.). — Transmission studies of sylvatic plague. *Proc. soc. exp. biol. med.*, XLVII, 1941, p. 65-66.

— Sylvatic plague studies. V. The determination of vector efficiency. *J. infect. dis.*, LXXVII, 1945, p. 1-12.

WHEELER (C.-M.), DOUGLAS (J.-H.) et EVANS (F.-C.). — The role of the burrowing owl and the sticktight flea in the spread of plague. *Science*, XCIV, 1941, p. 560.

WHITEHEAD (W.-E.). — Lice and some other external parasites of domestic animals and poultry in the Province of Quebec. *Farm. bull. Macdonald Coll. P.Q.*, 1942, 27 pp.

WU LIEN TEH, POLLITZER, LIU et JETTMAN. — Studies upon the Plague situation in North China. *Nat. Med. J. China*, XV, 1929, p. 273-402.

WU LIEN TEH, POLLITZER, CHUN et WU. — La peste. Manuel à l'usage des *médecins et des hygiénistes*. Weishengshu, National quarantine service, Shanghaï station, 1936.

YAMADA (S.). — Observations on a house infesting mite (*Liponyssus nagayoi n. sp.*) which attacks human beings, rats and other domestic animals with brief notes of experiments regarding the possibility of the plague transmission by means of the mite. *Dobuts Zasshé*, XLIII, 1931, p. 237-249.

ZASUKHIN (D.-N.) et TIFLOV (V.-E.). — Ectoparasites of the rodents : *Mus musculus, Lagurus lagurus* and *Microtus arvalis*. Communication IV (en russe). *Rev. microb.*, XV, 1938, p. 271-274.

ZASUKHIN (D.-N.) et TIKHOMIROVA (M.-M.). — De la conservation de *Pasteurella pestis* dans les larves et les nymphes des tiques *Dermacentor silvarum*. Olen. (en russe). *Rev. microb.*, XV, 1937, p. 357-362.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt)

Masson et Cie Editeurs, Paris
Dépôt légal : 1948 (4e trimestre). — Numéro d'ordre : 891
Imprimé par Imp. A. Coueslant (*personnel intéressé*)
à Cahors (France). — 77.365. — C.O.L. 31.2330